

# ABETOS <sup>(1)</sup>

por

**JOÃO DO AMARAL FRANCO**

Assistente do Instituto Superior de Agronomia

## INTRODUÇÃO

Desde 1940, temo-nos dedicado a um estudo intensivo do género *Abies* Mill. e o presente trabalho baseia-se na compilação de todas as nossas observações e consequentes deduções.

Se bem que não possamos prescindir da vastíssima literatura sobre o assunto, é nossa ideia bem radicada que, para um estudo desta natureza, o autor precisa de ter, nas várias espécies, um aprofundado conhecimento dos indivíduos em vivo e do desenvolvimento dos vários órgãos, a fim de poder dar uniformidade ao seu trabalho e de estar em condições de interpretar cabalmente aquilo que observa.

Este nosso trabalho assenta fundamentalmente nas numerosas e minuciosas observações que realizámos em exemplares das várias espécies cultivadas em Portugal. É de registar que também de muito nos valearam as observações que pudemos efectuar em exemplares cultivados em diversos pontos de Inglaterra e de França. O estudo de material de herbário, existente nos herbários dos Reais Jardins Botânicos de Kew e do Museu de História Natural de Londres, foi-nos muito útil, mas confessamos que este estudo só nos deu proveito depois de estarmos familiarizados com os diversos tipos de caracteres relacionados com a fase dos órgãos e sua posição nos indivíduos, e a idade destes.

É certo que as plantas cultivadas duma dada espécie muitas vezes

---

(<sup>1</sup>) Dissertação para conquista do título de professor agregado do 1.º grupo de disciplinas do Instituto Superior de Agronomia.

diferem bastante das suas semelhantes observadas em estado espontâneo e, por isso, os estudos baseados nas primeiras determinam resultados distintos dos das outras, mas também é de pôr em destaque o facto de frequentemente nas colecções botânicas se trabalhar com plantas cuja origem não é perfeitamente conhecida. Além disso, exemplares duma espécie podem parecer bem distintos em virtude de nessa espécie os caracteres variarem, e às vezes bastante, com a idade e daqui resulta também uma certa dificuldade em pretender classificar plantas novas a partir de descrições feitas sobre indivíduos adultos ou vice-versa.

Outro problema, que merece não ser descurado no estudo de plantas cultivadas, e especialmente quando se trata de plantas de alogamia preponderante, como é o caso dos abetos, é a possibilidade de hibridação, porquanto as sementes, colhidas em povoamentos mistos, podem muito bem ter uma origem híbrida e daqui advir que se vendam ou se ofereçam exemplares novos ou sementes de indivíduos realmente pertencendo a uma determinada espécie, mas cujas sementes não provenham duma autofecundação, antes sim duma fecundação cruzada por via natural.

Como nem para todas as espécies são perfeitamente conhecidos os caracteres dos órgãos vegetativos dos indivíduos desde as primeiras idades até ao estado adulto, torna-se evidente que o facto de os exemplares novos, nascidos em arboretos, apresentarem características diversas das dos adultos pode também ser interpretado como consequência da diferença de idade ou como resultado duma origem híbrida, não contando com possíveis mutações. Daqui se depreende a dificuldade que há em identificar com rigor exemplares novos em arboretos.

Experiências feitas com sementeiras de sementes de determinado exemplar típico de dada espécie, mas cultivado em consociação com outros de mais espécies congêneres, muitas vezes dão origem a uma população heterogênea e esta pode ser consequência de variações ou de hibridações, porquanto neste caso sementes duma mesma pinha são susceptíveis de provir de óvulos fecundados por pólen de várias origens, uns de flores masculinas do próprio indivíduo e outros de flores masculinas de exemplares da mesma ou diferentes espécies situados próximo. Nestas circunstâncias, o progenitor feminino é conhecido, mas a identificação dos masculinos nem sempre se realiza com facilidade. O facto de a polinização se ter efectuado por via natural inibe qualquer possibilidade imediata de determinar a proveniência do pólen e apenas se pode pôr de parte a interferência de pólen de exemplares de espécies que, no mesmo local, costumem ter épocas de floração bem distintas das do exemplar que produziu as sementes em questão.

Do que se disse, conclui-se facilmente que a determinação dos caracteres de exemplares jovens, feita a partir de plantas observadas em cultura, apenas pode ser feita com segurança quando realizada a partir de indivíduos provenientes de sementes de exemplares de certa espécie cultivados isoladamente ou em povoamento puro.

É possível que haja incompatibilidade genética entre algumas espécies, mas a certeza sobre o caso só pode ser assegurada pela fecundação artificial ou pela observação, em povoamentos mistos, duma regeneração natural que dê, para cada espécie, indivíduos com caracteres idênticos aos de outros estudados em povoamentos puros, descontando influências mesológicas, ou provenientes de exemplares isolados de cada uma das espécies interessadas.

Admitindo agora que temos em estudo exemplares típicos de determinadas espécies, é fácil verificar que existem às vezes grandes diferenças entre órgãos homólogos de uns para os outros ou que num mesmo, mas consoante os anos, as variações também podem ser importantes.

A grande variabilidade notada em certos caracteres constitui muitas vezes ponto de partida para o estabelecimento de variedades ou até mesmo de espécies novas, pois que vulgarmente o exame de material de herbário, referente a órgãos cuja situação na copa se desconhece ou proveniente de indivíduos em condições particulares de vegetação, ou ainda o exame das árvores feito *grosso modo*, sem atender a certos pormenores, pode levar a tomar como diferente aquilo que não passa da consequência dum desenvolvimento especial. Nesta ordem de ideias, a certos caracteres, como sejam principalmente a disposição, a forma do vértice, as curvaturas, a situação dos canais resiníferos e as dimensões das folhas, a cor das pinhas e até certo ponto as suas dimensões, e a forma e as dimensões das escamas frutíferas, não raro se atribui valor fundamental, quando na realidade a amplitude da sua variação é muito maior do que à primeira vista parece <sup>(1)</sup>. Evidentemente, não preten-

---

(<sup>1</sup>) O valor da amplitude de variação de certos caracteres, como, por exemplo, as dimensões, coloração e disposição das folhas, a cor dos ramos e a do ritidoma do tronco relacionadas com a iluminação, nem sempre é fácil de inquirir estudando apenas indivíduos de idades diferentes e, para a mesma idade, indivíduos vivendo em condições ecológicas diversas. Procedendo assim, pode ser-se levado a admitir a variação observada duns exemplares para os outros como consequência da idade, das condições de vegetação ou até mesmo como correspondendo a formas novas. Não negamos que casos destes possam verificar-se, mas as observações, que efectuámos em exemplares que dum ano para

demos pôr completamente de parte o interesse destes conhecimentos na distinção específica, que em alguns casos são bem preciosos, mas pretendemos apenas chamar a atenção para que deles se faça uso, como fundamentais, só depois de assim terem sido confirmados em numerosas observações.

É facto que, observados isoladamente, ramos com folhas pectinadas são bem distintos de outros com folhas dispostas em escova, por exemplo, ou que ramos com folhas mucronadas e outros com folhas chanfradas não parecem pertencer à mesma árvore, etc. Todavia, uma cuidada observação de determinado exemplar em vários anos sucessivos mostra-nos bem o que certos órgãos estão sujeitos a variar. Quanto ao tamanho das folhas, não raro se verifica que as folhas de um dado crescimento são quase o dobro das dos imediatos posterior e anterior. No referente às dimensões das escamas frutíferas, temos visto que duns anos para os outros variam bastante, ainda que na mesma árvore, assim como a sua forma geral.

Dos casos referidos deduz-se que o estudo dos abetos deve ser o mais minucioso possível, a fim de podermos colher com segurança muitos dados para depois, de entre estes, escolher apenas os que se nos apresentam mais constantes e distintivos, pelo que as descrições definitivas carecem de ser muito pormenorizadas. Para atingir este fim, verifica-se a necessidade das investigações serem feitas o mais possível sobre exemplares em vivo, porque o estudo apenas de material de herbário pode ocasionar grandes erros. Além disto, num estudo criterioso só se deve comparar aquilo que é comparável e, na presença de material de herbário de várias origens, torna-se muito difícil, para quem nunca se habituou a estudar estas plantas em vivo, fazer uma ideia concreta sobre o valor de certos caracteres.

---

o outro passaram a condições de insolação distintas, elucidaram-nos muito a respeito da grande influência que a luz exerce nos órgãos vegetativos. Assim, o ciclone, que assolou Portugal em 15-II-1941, criou, por exemplo no Parque da Pena em Sintra, condições de vida completamente novas para certos exemplares. Árvores, que viveram 40, 50 ou mais anos em povoamento denso, ficaram subitamente isoladas em grandes clareiras e plantas novas passaram dum coberto cerrado para a plena luz. Isto deu-nos ocasião a verificar que os ritidomas, antes ensombrados e de cor escura, entraram a aclarar cada vez mais, as folhas, pectinadas tanto em exemplares novos como em adultos, tornaram-se dispostas em escova nos crescimentos seguintes, apareceram fiadas estomáticas na página superior das folhas de indivíduos antes sem esta característica e a cor dos ramos aclarou.



O poder de variação no género *Abies* Mill. é tão acentuado que bem poucos são os caracteres que eficazmente podem ser sempre usados na identificação das espécies ou na sua distinção. Esta grande variabilidade faz-nos crer que este género ainda está em plena evolução <sup>(1)</sup>.

Desde que o presente estudo se baseie em grande parte nos abetos cultivados em Portugal, afigura-se-nos lógico que demos algumas ideias acerca do seu interesse para o País. Como é sabido, não existe espontânea em Portugal nenhuma espécie do género e, portanto, os exemplares que aqui possamos encontrar são todos de proveniência exótica. E assim estamos caídos na utilidade da introdução de espécies exóticas, problema tão debatido nestes últimos anos em Silvicultura.

O aproveitamento das árvores exóticas terá soluções diferentes, conforme o encaremos sob o ponto de vista ornamental ou sob o florestal. No primeiro, interessam-nos exemplares que, pelo seu porte, cor da folhagem ou quaisquer outras características, dêem um determinado efeito ou se harmonizem com o conjunto a estabelecer, em certos casos também por pertencerem a espécies muito pouco representadas em cultura. Em qualquer dos aspectos da cultura ornamental, apenas nos interessa a presença dos indivíduos, sendo estes geralmente em pequeno número por espécie em cada jardim ou parque, muitas vezes isolados ou consociados com outros de espécies diferentes. Tratando-se da cultura florestal, o caso muda de figura, porque dum conjunto de muitos indivíduos esperamos uma dada utilidade, quer directa (produção de madeira, lenha, resinas, cascas, etc.) quer indirecta (fixação de dunas e encostas, enxugo de regiões pantanosas, etc.), que justifique o seu estabelecimento.

Para um revestimento florestal, a escolha das espécies a usar merece particular atenção e não devemos aplicar ao acaso, em certa região, qualquer espécie unicamente porque deu bons resultados noutras, ainda que de condições agro-climáticas parecidas, mas correspondendo a um tipo de associação vegetal distinto. Repare-se que um perfeito conhecimento da associação vegetal da região é fundamental para sabermos quais as espécies lenhosas adequadas, sendo estas as únicas capazes de bem desempenhar a sua missão. O uso de espécies impróprias a uma dada associação vegetal conduz a um desequilíbrio desta, com o consequente empobrecimento dos solos, e a uma utilidade cada vez menor

---

<sup>(1)</sup> Emberger (1944: 386) diz que o género *Abies* Mill. é pouco conhecido no estado fóssil.

dessas espécies. Por estes motivos, a introdução de espécies exóticas na cultura florestal numa dada região torna-se um problema muito delicado e da leviandade de critério sobre o caso têm surgido graves erros em muitos países, alguns irremediáveis.

Florestalmente nada podemos concluir dos abetos cultivados em Portugal, porque deles não há povoamentos extensos e não são exemplares, cultivados de mistura com outras e bem variadas árvores ou em pequenos núcleos dispersos por algumas das nossas serras, que têm condições para se ajuizar devidamente do seu interesse naquele sentido. Fora isto, a idade também é um factor a ponderar e, neste aspecto, a maioria dos exemplares existentes no nosso País ainda está na primeira geração, pelo que a possibilidade de regeneração natural e as consequências do revestimento prolongado do solo por dada espécie são por ora pouco desvendáveis. Mesmo que certos abetos vegetem e frutifiquem em boas condições em algumas regiões de Portugal, o que é um facto, não nos parece isto motivo suficiente para tentarmos alastrar a sua cultura, pois temos espécies arbóreas indígenas que, no melhoramento do solo e na qualidade do produto, de muito os suplantam. A pujança de exemplares de muitas espécies exóticas, existentes nas Serras de Sintra e do Buçaco, deslumbra facilmente quem da silvicultura só meros conhecimentos tenha, mas a realidade é que aquela pujança não passa do resultado de especialíssimas condições locais e, por isso, dela não se pode antever emprego de muitas espécies exóticas noutros pontos de Portugal.

De acordo com as nossas observações, os núcleos de abetos, plantados pela Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, estão assim distribuídos:

*Serra do Gerez* — A arborização da Serra foi iniciada em 1888-89, plantando-se de abetos 5.300 exemplares de *A. alba* Mill. e 2.000 de *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire na vertente este da vila do Gerez e 4.880 exemplares de *A. alba* Mill. na vertente oeste. Todos estes exemplares foram mandados vir de França pelo Inspector Pedro Roberto da Cunha e Silva, sendo 4.000 de *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire com três anos e 30.000 de *A. alba* Mill., dos quais 10.000 com quatro anos e 20.000 com dois <sup>(1)</sup>. Em 1890-91, foram plantados de *A. alba* Mill. 5.046 exemplares na Ponte Feia e 1.323 na Chã de Carvalho.

---

<sup>(1)</sup> Veja-se: Boletim da Direcção Geral da Agricultura 1889: 214-215.

Segundo Tude de Sousa (1926: 65-66), grande parte de todos estes abetos desapareceu devido a várias causas, especialmente ao vandalismo dos povos. Este autor verificou em Abril de 1913 que dos 16.549 exemplares de *A. alba* Mill., plantados até ao fim do ano de 1890-91, só existia um grupo de 12 por cima da Ponte Feia e mais adiante, mas na mesma encosta, cerca de 50, todos escalavrados e sem futuro. Quanto aos exemplares de *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, plantados em 1888, havia apenas 9 em 1913, que foram transferidos para a Chã da Pereira (actualmente Viveiro da Pereira) ao estabelecer-se aqui o viveiro.

Quando percorremos a Serra do Gerez em Julho de 1948, sòmente encontrámos os exemplares antigos de *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire no Viveiro da Pereira e um grupo, no Parque de Albergaria, constituído por exemplares de  $\times$  *A. insignis* Bailly consociados com alguns poucos de *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire estando estes completamente dominados por aqueles. Os abetos do Parque de Albergaria foram plantados em 1909-10, erròneamente classificados como *A. numidica* Carr.

**Serra do Marão** — No Alto do Espinho, encontram-se consociados exemplares de *A. alba* Mill. e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, que pertenceram às primeiras plantações feitas na Serra pela Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas e iniciadas em 1919-20. Os da primeira espécie têm maior crescimento e alguns principiaram a frutificar em 1947.

**Serra da Estrela** — O Inspector Pedro Roberto da Cunha e Silva iniciou a arborização da Serra da Estrela, ao tempo completamente escavada, em Dezembro de 1888 <sup>(1)</sup>. Para este fim, mandou vir de França, de abetos, 4.000 exemplares de *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire com 3 anos e 30.000 de *A. alba* Mill., dos quais 10.000 com 4 anos e 20.000 com 2 anos. As plantações foram efectuadas nas vizinhanças de Manteigas e, desde Dezembro de 1888 até Junho de 1890 <sup>(2)</sup>, foram postos 885 exemplares de *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire no alto da serra (Penhas Douradas) e 3.990 de *A. alba* Mill. na Carvalheira.

*A. A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire tem-se mostrado, de entre as espécies introduzidas, a melhor para as altitudes das Penhas Douradas,

---

(1) Veja-se: Boletim da Direcção Geral da Agricultura 1889: 214-215.

(2) Veja-se: Boletim da Direcção Geral da Agricultura 1890: 589.

onde os seus exemplares nada sofrem com a neve e a pobreza do solo, desenvolvendo-se com vigor e possuindo fustes e copas muito bem conformados. Muitos exemplares têm abundante regeneração natural, mas esta só se dá sob a copa das plantas-mães.

Os exemplares da *A. alba* Mill. não têm regeneração natural, apesar de alguns já frutificarem há bastantes anos e, excepto os que estão em solo mais profundo, desenvolvem-se mal e são facilmente dominados por outras essências, em especial a *Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco, de introdução mais recente e que é a espécie actualmente mais pujante nas zonas de cota abaixo de 1.300 m.

*Serra de Sintra* — Fora do Parque da Pena, encontram-se alguns abetos, consociados com exemplares das *Cupressus lusitanica* Mill. e *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., na encosta noroeste da Peninha. Daqueles abetos, que são descendentes dos antigos do Parque da Pena, a grande maioria pertence à  $\times$  *A. insignis* Bailly e alguns poucos são das *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire. Nenhum destes exemplares frutifica por enquanto e os mais velhos têm à volta de 25-30 anos.

No campo ornamental, as espécies mais vulgarmente cultivadas em Portugal são, por ordem de frequência, *Abies alba* Mill., *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach. Seguem-se, ainda que muito mais raramente representadas, as  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. concolor* (Gord.) Hildebr. e *A. cephalonica* Loud. Das espécies introduzidas no Parque da Pena (Sintra), a *A. religiosa* var. *hirtella* (HBK.) Carr. tem-se mostrado a mais vigorosa, com crescimentos anuais de tronco muitas vezes à volta de 1 m. De todas as espécies cultivadas entre nós, a *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire é a que melhor resiste ao calor e à secura, chegando a desenvolver-se bem e frutificar regularmente em Lisboa.

Ainda que o assunto, que adiante nos propomos tratar, pareça bastante homogéneo, achamos por bem dividi-lo em capítulos, a fim de tornar mais concreta a exposição. Os capítulos serão constituídos como segue:

I — *Do género Abies* Mill. — Este primeiro capítulo compreende duas partes, uma referente à nomenclatura e caracterização do género, por natureza curta, e outra, em que serão focados com pormenor todos os caracteres dos abetos, que dará ocasião a preencher muitas páginas.



Esta segunda parte está orientada de forma a que as referências de cada órgão ou carácter sejam o mais possível de âmbito genérico, evitando assim de pôr em destaque para uma espécie um carácter comum a várias, mas que, por diferenças de observações, pareça à simples vista particularidade específica. Na elaboração da segunda parte, é certo que tivemos que consultar uma vasta bibliografia, mas as opiniões dos vários autores só foram assinaladas nos casos em que divergiam das nossas ou se referiam a assuntos que não pudemos verificar.

II — *Do valor sistemático dos caracteres usados na classificação dos abetos:* — Neste capítulo, procuramos expôr o interêsse que todos os caracteres, estudados um por um, podem ter para a classificação dos abetos, ressaltando consequentemente a necessidade dos estudos serem feitos com pleno conhecimento das árvores em vivo e dos diferentes estados de cada órgão.

III — *Distribuição geográfica dos abetos:* — Empreendemos aqui uma resenha da distribuição geográfica das espécies actualmente admitidas, baseada em monografias locais ou em trabalhos da especialidade. Em muitos casos, o problema apresentou-se complicado, em virtude de indicações antigas não condizerem com outras modernas, consequência de se ter verificado que dada espécie ocupava uma área maior ou, pelo contrário, que a atribuição duma determinada distribuição a certa espécie era errônea, porquanto nesta área existiam duas ou mais espécies em tempos confundidas numa só. Como exemplos de autores consultados, temos: Sargent e Harlow e Harrar (espécies norte-americanas), Rehder e Martínez (espécies da América Central), Rehder e Wilson (espécies chinesas), Mayr e Wilson (espécies japonesas), Mattfeld (espécies euro-asiáticas), etc. No fim do capítulo, apresentamos um esboço da distribuição dos abetos por zonas florísticas, tendo sido estas traçadas de acordo com o esquema inserto na 11.<sup>a</sup> edição de «Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien».

IV — *Descrição dos abetos cultivados em Portugal.* — Este capítulo, o último do nosso trabalho, abrange a parte mais importante sob o ponto de vista prático, que é a que o seu título refere. Para cada espécie ou variedade, citaremos a nomenclatura (com a sinomínia fundamental), a lista dos exemplares mais minuciosamente estudados e a descrição botânica (feita segundo as normas estabelecidas nos capítulos

I e II). De entrada, apresentamos dois tipos de chaves de classificação, um referente aos órgãos vegetativos e outro às pinhas e suas partes componentes, para facilitar a identificação do material a estudar. As espécies e variedades mencionadas foram as únicas que encontramos representadas no País, depois de o termos percorrido em muitos sentidos, o que, no entanto, não exclui a possibilidade de haver outra ou outras nalguma mata ou jardim mais recônditos.

Quanto à nomenclatura, queremos chamar a atenção para o facto de todos os nomes botânicos, usados neste trabalho, terem sido por nós revistos, de acordo com as Regras Internacionais de Nomenclatura Botânica (1935). Os problemas de nomenclatura são, sem dúvida, uns dos mais árduos a resolver pelos actuais botânicos taxinomistas, mas são um problema cuja resolução é imprescindível. As dificuldades, em que muitas vezes nos encontramos, e as mais variadas causas de ilegitimidade de muitos nomes resultam da mais perfeita anarquia que neste campo reinou no século XIX e da falta de compreensão de muitos autores modernos que transcrevem os erros dos outros, sem a mínima preocupação de verificar a legitimidade dos nomes que usam.

Não queremos terminar esta breve introdução sem testemunhar os nossos melhores agradecimentos a todos que, de qualquer forma, nos auxiliaram na elaboração deste trabalho. Merecem especial referência: o Prof. João de Carvalho e Vasconcellos, pelos seus valiosos conselhos e oportunas sugestões, próprios de um verdadeiro Mestre; a Direcção do Instituto para a Alta Cultura, pela equiparação a bolseiro que nos concedeu para a nossa visita a Inglaterra no ano de 1947, durante a qual esclarecemos diversos pontos do nosso trabalho; por amabilidade do Director, Sir E. J. Salisbury, tivemos ensejo de trabalhar no Herbário e Biblioteca dos Reais Jardins Botânicos de Kew, e aqui queremos agradecer a assistência dada pelo Chefe do Herbário, Dr. W. B. Turrill e membros da instituição, em especial Mr. J. Robert Sealy; o Dr. J. Ramsbottom, Director da Secção de Botânica do Museu de História Natural de Londres, que amavelmente nos autorizou a trabalhar nos respectivos Herbário e Biblioteca; Mr. W. T. Stearn, da Real Sociedade Hortícola de Londres (Lindley Library), pelos dados que nos forneceu acerca das datas de publicação da obra de Antoine, *Die Coniferen*; o Prof. Maximino Martínez, que nos deu elementos muito importantes acerca das espécies mexicanas e bem preciosas fotografias de *Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham.; os Profs. Doutores Abílio Fernandes e Flávio Resende, pelas facilidades sempre concedidas na consulta de bibliografia dos Institutos Botânicos respectivamente de Coimbra e

de Lisboa; o Prof. Pedro de Varennes Monteiro de Mendonça, que nos ajudou na interpretação das curvaturas das folhas; o Eng. Silv. José da Cunha Monteiro, Encarregado do Laboratório de Biologia Florestal; o Eng. Silv. João Rosado Nunes, que nos facultou interessantes indicações referentes aos exemplares no perímetro florestal de Manteigas (Serra da Estrela); o Regente florestal José de Mello de Figueiredo, pelas notícias e material de herbário dos exemplares da Mata do Buçaco; o Eng. Silv. Fernando Raposo e o aluno do Instituto Superior de Agronomia, António Borges Leitão, que nos prepararam os cortes histológicos das folhas e que nos forneceram dados sobre alguns exemplares que observaram; o Mestre José Jorge, cujos grandes conhecimentos dos exemplares existentes no Parque da Pena (Sintra) e da história deste muito nos serviram para a resolução de alguns complicados problemas.

## NOTAS SOBRE A NOMENCLATURA DE ALGUNS ABETOS

Antes de entrar pròpriamente no assunto do nosso trabalho, vamos apresentar uma lista com alterações à nomenclatura de alguns abetos, que surgiram no decorrer das nossas investigações ou que se referem ao critério de certos autores que julgamos dever ser seguido.

Quando se tratar de espécies que, no último capítulo, descreveremos em pormenor, daremos aqui apenas a sinonímia essencial, os restantes sinónimos serão dados com a respectiva descrição.

Já agora queremos também avisar que, das espécies aqui mencionadas, só citaremos no texto os nomes das subdivisões específicas apenas nos casos em que o assunto se lhes refira particularmente.

Os nomes estão ordenados alfabeticamente para facilitar a consulta.

### **Abies balsamea** var. **hudsonia** (Jacques) Sudw.

*Abies hudsonia* Bosc ex Jacques in Ann. Fl. et Pom. 1835-36: 324 (1836).

*Picea Fraseri* var. *hudsonia* (Bosc) Knight et Perry, Syn. Conif. Pl. 39 [1850] sine descript., cum syn. *A. hudsonia* Bosc.

*Abies Fraseri* (B) *nana* Lindl. et Gord. in Journ. Hort. Soc. (London) V: 209 (1850) sine descript., cum syn. *Picea hudsonica*, Gardens.

*Abies Fraseri* var. *Hudsoni* Carr., Tr. Conif. ed. 1: 200 (1855).

*Picea Fraseri* var. *hudsonica* Gord., Pinet. 148 (1858).

*Abies balsamea* var. *hudsonica* Veitch, Man. Conif. 88 (1881).

*Abies balsamea* var. *hudsonia* (Knight) Sudw., U. S. Dept. Agr. Div. For. Bull. 14: 51 (21-I-1897).

*Abies balsamea* for. *hudsonia* (Bosc) Fern. et Weatherby in Rhodora XXXIV: 190 (1932).



Sargent (1898: 109) indica Engelmann como autor desta variedade e dá a seguinte citação: «*Abies balsamea Hudsonia*, Engelmann, *Trans. St. Louis Acad.* iii. 597 (1878).» Porém, Engelmann (loc. cit.) só se refere nos seguintes termos: «*A. Hudsonia* of the gardens, often considered as a form of *Fraseri*, is a sterile dwarf form of *balsamea*, found also on the White Mountains of New Hampshire above the timber line».

***Abies chensiensis* Van Tiegh.**

*Abies chensiensis* Van Tiegh. in Bull. Soc. Bot. France XXXVIII: 413 (1891); Franch. in Journ. de Bot. XIII: 256 (1899); Rehd. et Wils. in Sarg. Pl. Wils. II: 44 (24-III-1914).

*Abies firma* Sieb. et Zucc. sec. Mast. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXVI: 557 (1902); non Sieb. et Zucc. (1842).

*Abies Beissneriana* Rehd. et Wils. in Sarg. Pl. Wils. II: 46 (24-III-1914); non Mott. (1902).

*Abies Ernesti* Rehd. in J. Arn. Arb. XX (1): 85 (I-1939).

*Abies salouensis* Bordères-Rey et Gauss. in Trav. Lab. For. Toulouse, T. I, vol. IV, Art. XV: 2 cum ic. (1947).

Conforme Orr (1933: 141) já indicara, *Abies Beissneriana* Rehd. et Wils., non Mott. é sinónimo de *A. chensiensis* Van Tiegh. e, conseqüentemente, este último é que prevalece, por ser o mais antigo.

Bordères-Rey e Gaussen (loc. cit.) descreveram, sob o nome *Abies salouensis*, uma nova espécie da China. Todavia, a descrição e as gravuras condizem plenamente com a *A. chensiensis* Van Tiegh. e, por isso, consideramos aquele nome como um estricto sinónimo deste; a diagnose latina quase que é uma fiel transcrição da de Rehder e Wilson (loc. cit.).

***Abies concolor* (Gord.) Hildebr.**

α — Var. **violacea** (A. Murr.) Lavallée, Arboret. Segrez. 259 (1877).

β — Var. **Lowiana** (Gord.) Lemm., Handb. West-Amer. Cone-Bearers ed. 3: 64 (VII-1895).

***Abies Delavayi* Franch.**

α — Var. **typica** A. B. Jacks. in Chittenden, Conif. in Cultiv. 246 (1932).

- Abies Delavayi* Franch. in Journ. de Bot. XIII: 255 (VIII-1899).
- Keteleeria Fabri* Mast. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXVI: 555 (1902).
- Abies Fabri* (Mast.) Craib in Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. XI: 278 (XI-1919) «*Faberi*».
- β — Var. **Forrestii** (C. C. Rogers) A. B. Jacks. in Chittenden, Conif. in Cultiv. 245 (1932).
- Abies Forrestii* C. C. Rogers in Gard. Chron. ser. 3, LXV: 150 (29-III-1919); Craib in Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. XI: 279, t. 152 (XI-1919); Wils. in J. Arn. Arb. VII: 56 (1926).
- γ — Var. **Faxoniana** (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks. in Chittenden, Conif. in Cultiv. 246 (1932).
- Abies Faxoniana* Rehd. et Wils. in Sarg., Pl. Wils. II: 42 (24-III-1914).

***Abies grandis*** (D. Don) Lindl.

Como demonstrámos em trabalho anterior (Franco, 1949b), o binome *Pinus grandis* Dougl. ex D. Don foi publicado, com descrição, pela primeira vez em 1832 e corresponde à espécie até há pouco designada *Abies amabilis* (Loud.) Forb. Em vista disto, a combinação *Abies grandis* (Dougl. ex D. Don) Lindl., ainda que Lindley desse uma descrição referente a outra espécie, deve ser usada, à base do art. 54 das Regras Internacionais de Nomenclatura Botânica (1935), em lugar de *A. amabilis* (Loud.) Forb. A espécie, que Lindley (1833) descreveu como *Abies grandis*, passámos a designá-la ***Abies excelsior*** Franco.

***Abies holophylla*** Maxim.

- Abies holophylla* Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Pétersb. ser. 3, X: 487 (1866) et Mém. Biol. VI: 22 (1866).
- Pinus holophylla* (Maxim.) Parl. in DC. Prodr. XVI (2): 424 (1868).
- Picea holophylla* (Maxim.) Gord., Pinet. ed. 2: 206 (1875).

Viguié e Gaussen (1929: 197) denominam esta espécie *Abies holophylla* (Knight) Maxim., porque consideram este binome baseado

numa suposta «*Picea holophylla* Knight (1850), 36». Porém, verificámos que esta combinação não tem razão de ser, porquanto a espécie foi descoberta por Maximowicz e por este primeiro descrita.

***Abies lasiocarpa* (Hook.) Endl.**

$\alpha$  — Var. **fallax** (Engelm.) Franco, nov. comb.

*Pinus* (*Abies*) *lasiocarpa* Hook., Fl. Bor. Amer. II: 163 (1-I-1839).

*Abies lasiocarpa* (Hook.) Endl., Syn. Conif. 325, in indice (1847).

*Abies bifolia* A. Murr. in Proc. Hort. Soc. III: 320, f. 34-39 (1863).

*Picea bifolia* (A. Murr.) A. Murr. in Gard. Chron. n. ser. III: 106 (23-I-1875), f. 97 (10-IV-1875).

*Abies subalpina* Engelm. ex Ward in Am. Nat. X: 555 (IX-1876).

*Abies subalpina* var. *fallax* Engelm. in Trans. St. Louis Acad. Sci. III (4): 597 (1878).

$\beta$  — Var. **arizonica** (Merr.) Lemm. in Sierra Club Bull. II: 167 (1897).

*Abies arizonica* Merr. in Proc. Biol. Soc. Washington X:115, f. 24-25 (3-XI-1896).

*Pinus Beissneri* Voss in Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. XVI:94 (1907) *beissneri*; nom. illegit.

***Abies magnifica* A. Murr.**

$\alpha$  — Var. **magnifica** (A. Murr.) Franco, nov. comb.

*Abies magnifica* A. Murr. in Proc. Hort. Soc. III:318, f. 25-33 (1863).

*Picea magnifica* (A. Murr.) A. Murr. in Gard. Chron. n. ser. III:105 (23-I-1875).

*Abies amabilis* var. *magnifica* (A. Murr.) Lavallée, Arb. Segrez. 258 (1877).

*Pinus* (*Pseudotsuga*) *magnifica* W. R. Mc Nab in Proc. Roy. Irish Acad. ser. 2, II:700 (1877).

*Abies nobilis* var. *magnifica* Kellogg, Trees of Calif. 29 (1882).

$\beta$  — Var. **shastensis** Lemm., Rep. Calif. State Board Forestry III: 145 (1890); West-Amer. Cone-Bearers ed. 3: 62, t. 11 (VII-1895).

? *Abies nobilis* var. *robusta* Veitch ex Carr., Tr. Conif. ed. 2, I:269 (1867); Mast. in Gard. Chron. n. ser. XXIV:652, t. 147 (21-XI-1885).

*Abies shastensis* (Lemm.) Lemm. in Gard. and For. X:184 (12-V-1897).

### **Abies Pinsapo** Boiss.

*a* — Ssp. **eupinsapo** Maire in Jahandiez et Maire, Cat. Pl. Maroc I:14 (1931).

*b* — Ssp. **marocana** (Trab.) Emb. et Maire in Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord XIX (7-8): 245 (15-VII-1928).

*Abies marocana* Trab. in Bull. Soc. Bot. France LIII:154, t. 3 (*Picea marocana*, ab errore) (1906).

*Abies maroccana* Trab. in Bull. St. Rech. Forest. Nord. Afrique I (4): 131, f. 1-4, t. IX (22-X-1916).

*Abies marocanna* Trab. ex FitzPatrick in Sci. Proc. Roy. Dublin Soc. XIX (19): 210 (IV-1929).

### **Abies religiosa** (HBK.) Schlecht. et Cham.

$\alpha$  — Var. **hirtella** (HBK.) Carr., Tr. Conif. ed. 2:275 (1867).

$\beta$  — Var. **emarginata** Loock et Martínez ap. Martínez in An. Inst. Biol. Méx. XIX (1): 59 f. 41-45 (1948).

### **Abies sachalinensis** (Fr. Schm.) Mast.

$\alpha$  — Var. **sachalinensis** (Fr. Schm.) Franco, nov. comb.

*Abies sachalinensis* Fr. Schm. in Mém. Acad. Sci. St. Pétersb. ser. 7, XII: 85,86 (1868) nom. nud.

*Abies Veitchii* var. *sachalinensis* Fr. Schm. in Mém. Acad. Sci. St. Pétersb. ser. 7, XII:175, t. 4 f. 13-17 (1868).

*Abies sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast. in Gard. Chron. n. ser., XII:588, f. 97 (8-XI-1879).

*Abies Akatodo* Miyabe ex Sarg. in Gard. and For. VI:525 (20-XII-1893).

*Abies sachalinensis* var. *typica* Miyabe et Kudo in Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. VII:128 (VII-1919) nom. illegit.



- β — Var. **Mayriana** Miyabe et Kudo in Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. VII:131 (VII-1919).

*Abies sachalinensis* for. *typica* Mayr, Monogr. Abiet. Jap. Reich. 42, t. 3 f. 6 loco sup. (1890).

*Abies Mayriana* (Miyabe et Kudo) Miyabe et Kudo, Icon. Ess. For. Trees Hokkaido (1): 9, t. 3 f. 1-25 et t. 4 f. 1-19 (1920).

- γ — Var. **nemorensis** Mayr, Monogr. Abiet. Jap. Reich. 42, t. 3 f. 6 loco inf. (1890).

*Abies nemorensis* (Mayr) Miyabe et Kudo in Miyabe et Miyake, Fl. Saghal. 598 (1915).

*Abies Wilsonii* Miyabe et Kudo in Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. VII:132 (VII-1919).

***Abies sutchuenensis* (Franch.) Rehd. et Wils.**

*Abies Fargesii* var. *sutchuenensis* Franch. in Journ. de Bot. XIII:256 (VIII-1899).

*Abies sutchuenensis* (Franch.) Rehd. et Wils. in Sarg., Pl. Wils. II:48 (24-III-1914).

*Abies kansouensis* Bordères-Rey et Gauss. in Trav. Lab. For. Toulouse, T. I, vol. IV, Art. V:6 (1944) *Kansouensis*; Florin in Act. Hort. Berg. XIV (8): 346 (1948).

Bordères-Rey e Gaussen (loc. cit.) afirmam que *Abies sutchuenensis* Rehd. et Wils. é uma planta diferente de *A. Fargesii* var. *sutchuenensis* Franch. e, por isso, propõem para a primeira o novo nome *Abies kansouensis*. Aqueles autores fundamentam o seu ponto de vista nos seguintes caracteres:

*Abies Fargesii* var. *sutchuenensis* Franch.: Escamas protectoras exsertas e escamas frutíferas mais ou menos orbiculares.

*Abies sutchuenensis* Rehd. et Wils.: Escamas protectoras inclusas e escamas frutíferas reniformes.

Porém, a pág. 9, nas chaves para a distinção das espécies e variedades citadas, mencionam que a escama protectora é ligeiramente exserta («bractée à peine saillante») na sua *A. kansouensis*, ou seja a *A. sutchuenensis* Rehd. et Wils. Mais adiante (pág. 12) dizem que todos os desenhos da gravura da pág. 361 da *Révision du genre Abies*, de Viguié e

Gaussen, sob o nome *Abies sutchuenensis*, pertencem à *Abies kansouensis*, mas nessa gravura a pinha está representada com as escamas protectoras algo exsertas e o desenho duma escama à parte (f. 11) mostra a escama protectora do mesmo comprimento da escama frutífera e com a cúspide ultrapassando a margem superior desta. Em face destas considerações, verificamos que a suposta distinção apontada por Bordères-Rey e Gausen, aliás de valor muito discutível, não tem razão de ser e, por isso, mantemos o critério de Rehder e Wilson.

# I

## DO GÉNERO ABIES MILL.

### 1) NOMENCLATURA E CARACTERIZAÇÃO DO GÉNERO

**Abies** Mill., Gard. Dict. ed. 8 (1768).

*Pinus* L., Sp. Pl. ed. 1, II:1000 (1753) p. p.

*Pinus* [subgen.] *Abies* Pers., Syn. Pl. II:579 (1807) p. p.

*Peuce* L. C. Rich. in Ann. Mus. Hist. Nat. (Paris) XVI:298 (1810) nom. nud.

*Pinus* [sect.] *Peuce* D. Don in Lamb., Descript. Gen. *Pinus* ed. 2, II: Synopt. tab. [1] (1828) p. p.; ed. 3, II: Synopt. tab. [2] (1832) p. p. <sup>(1)</sup>.

*Pinus* c. *Abies* Endl., Gen. Pl. 260 (X-1837).

*Picea* D. Don ex Loud., Arbor. et Fruticet. Brit. IV:2329 (1838); non A. Dietr. (1824).

*Pinus* sect. *Picea* Ant., Conif. 61 (1842).

*Pinus* A. *Sapinus* Endl. II. *Abies* (Link) Endl., Gen. Pl. Suppl. IV: 6 (1847) <sup>(2)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> David Don tem o género *Pinus* dividido em seis grupos (*Pinus*, *Strobus*, *Abies*, *Picea*, *Larix* e *Cedrus*), cada um devidamente caracterizado, mas não refere a categoria hierárquica destes grupos. Como na época era de uso mais corrente considerar como secções as subdivisões dos géneros, propomos admitir nesta categoria aqueles grupos.

<sup>(2)</sup> Endlicher admite dois grupos principais (*Sapinus* e *Pinus*) no género *Pinus* L., aos quais atribue características botânicas, mas não indica claramente a categoria hierárquica. Na *Synopsis Coniferarum*, parece não haver dúvida que os considera como subgéneros, pois que nomeia secções aos grupos subordinados. No entanto, só Parlatore (1868) é que arrumou o caso, chamando-lhes subgéneros.

*Pinus* A. *Sapinus* Endl. sect. II *Abies* (Link) Endl., Syn. Conif. 89 (1847).

*Abies* subgen. *Picea* [D. Don ex Loud.] K. Koch, Dendr. II (2): 207 (1873).

Árvores, raramente arbustos, sem canais resiníferos no lenho; ramificação tipicamente verticilada no tronco e oposto-disticada ou ternada nas pernadas; folhas persistentes, alternas, solitárias, sésseis, lineares ou quase, deixando após a queda uma cicatriz arredondada no ramo; flores solitárias, aclamídeas, monoicas e axilares; as masculinas frequentemente abundantes na face inferior dos ramos, cada uma com numerosos estames alternos de anteras com dois sacos polínicos transversalmente deiscentes; e as femininas erectas, com as escamas protectoras sempre maiores do que as carpelares; pinha erecta, de escamas desarticulando-se do ráquis persistente na maturação, sendo esta anual; semente parcialmente envolvida pela parte inferior da asa membranosa e de tegumento com numerosas vesículas resiníferas.

## 2) DESCRIÇÃO MINUCIOSA DOS DIFERENTES CARACTERES

**A—Porte:**—Os abetos são árvores na maioria de grande porte, podendo, no entanto, aparecer algumas formas anãs, quer naturais como *A. balsamea* var. *hudsonia* (Jacques) Sudw., quer obtidas em cultura como *A. concolor* for. *conica* Slavin. A espécie de maior porte é a *A. excelsior* Franco, cujos indivíduos chegam a atingir 100 m de altura, segundo Rehder (1940a: 16).

A copa, nos indivíduos novos e em boas condições mesológicas, é muito regular e do tipo piramidal ou cónico, numa espécie ampla e noutras bastante estreita, quase colunar, mas sempre ramificada desde a base. A forma da copa vai mantendo-se à medida que os exemplares se desenvolvem e, só depois de estes atingirem o estado adulto, é que geralmente se torna irregular, mais aberta e rasando por fim. Nos indivíduos, que viveram sempre isolados, a copa mantém-se desde a parte inferior do tronco, ao passo que, nos criados em maciço, o tronco vai desguarnecendo-se de ramos inferiormente mais ou menos cedo consoante as espécies, de modo que os exemplares adultos apresentam uma grande extensão de tronco nu e são apenas coroados por uma copa rudimentar.



Além dos aspectos apontados, temos também de tomar em conta a espécie de que se trata, visto que umas são mais propensas do que outras à desramificação do tronco, independentemente do meio ou das condições de cultura.

A copa dos indivíduos adultos, conforme as espécies, pode ser mais densa ou mais aberta. A maior ou menor densidade da copa está relacionada não só com o tamanho dos crescimentos anuais e o facto de nestes haver muita ou pouca ramificação adventícia, como também com a densidade e dimensões das folhas.

Nos indivíduos novos, as pernadas são ramificadas no geral por igual desde a sua base, enquanto que nos adultos as pernadas inferiores apenas são ramificadas para a ponta, muitas vezes em menos de meio comprimento, aumentando a ramificação ao longo das pernadas, mais ou menos duma forma gradual, à medida que se caminha para a parte superior da copa, onde se ramificam como nos indivíduos novos. Como as copas dos abetos em geral são densas, o desnudamento das pernadas no interior da copa é ocasionado pela crescente escassez de luz que vai penetrando pela copa, à medida que as árvores crescem. Por outro lado, a forma piramidal ou cônica das copas favorece a manutenção de coroas circulares marginais de folhagem verde em cada verticilo, quando a copa é vista por cima, pois que as pernadas vão encurtando gradualmente da base para o cimo da copa, correspondendo aquelas coroas circulares às zonas de folhagem, em cada verticilo, não encobertas pelas dos verticilos superiores e deste modo se consegue que a árvore possa manter folhagem verde desde a base até ao cimo da copa, quando em condições de receber a luz necessária em toda a altura da copa. Isto equivale ao aproveitamento do máximo da iluminação.

O tronco é tipicamente recto, erecto, simples, cilindro-cônico (atenuando-se muito gradualmente para o ápice) e de secção circular. Todavia, aparecem casos de troncos tortuosos ou divididos, mas estes podem ter uma certa correlação específica, não contando com influências climáticas. Temos observado troncos divididos em exemplares de *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. excelsior* Franco, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pindrow* Royle e *A. Pinsapo* Boiss. Geralmente dá-se uma bifurcação ou um conjunto de bifurcações, mas conhecemos também um exemplar de *A. alba* Mill. com o tronco trifurcado. Muitas vezes a existência de várias flechas não é consequência do tronco se ter dividido, mas antes de pernadas que incurvam, engrossam e crescem na vertical, estragando ao fim de alguns anos a regularidade da copa.

Nos indivíduos ainda não muito idosos e criados em condições favoráveis, o tronco tem sempre uma secção circular ou quase, não mostrando qualquer relêvo ou sulcado longitudinal. Porém, nos indivíduos desde a idade adulta, o tronco frequentemente alarga na base e apresenta saliências e reentrâncias, o que conduz a uma secção de contorno sinuoso; todavia, na restante parte acima, a secção mantém-se normalmente arredondada.

Uma característica própria do tronco dos abetos é a sua rectidão — devida, segundo Büsgen e Münch (1929: 41), a um intenso geotropismo negativo e à quase completa elasticidade do lenho — e a grande tendência para apresentar secção circular e aspecto uniforme ao longo do seu comprimento (isto é, ausência de engrossamento na inserção das pernadas), o que contrasta bem com o sucedido em outras Resinosas, em especial alguns pinheiros. No entanto, também aparecem troncos de abetos com curvatura ou tortuosidade mais ou menos acentuada, mas isto normalmente só acontece em indivíduos que, no decurso da sua vida, tiveram que procurar a luz por entre outras copas.

Nos exemplares novos, o crescimento anual da flecha é sempre direito e erecto, mas há excepções. Assim, na *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham., o crescimento anual apresenta-se frequentemente de início tortuoso e curvo sobre si mesmo, endireitando depois, de modo que ao entrar no segundo ano já tem a posição normal.

**B — Ritidoma:** — O ritidoma ou casca seca, nos indivíduos novos, é delgado, liso e provido de vesículas resiníferas. Só ao fim de anos é que começa a gretar na base do tronco e pouco a pouco o fendilhamento vai alastrando pelo tronco acima, vindo o ritidoma a ficar como que dividido em pequenas placas que normalmente não se destacam.

O espessamento do ritidoma geralmente não costuma ser muito acentuado, mesmo em árvores bastante idosas, isto é, não encontramos com frequência nos abetos aquele aspecto carrascudo comum em vários pinheiros, nas sequoias e noutras Resinosas. A parte superior do tronco mantém sempre o aspecto liso do ritidoma.

Ao que acima dissemos, contrapõem-se certas excepções como, por exemplo, o ritidoma da *A. squamata* Mast., que se destaca em porções delgadas, escamosas, lembrando o dos vidoeiros (*Betula* spp.), o da *A. lasiocarpa* var. *arizonica* (Merr.) Lemm., que é suberoso e bastante espesso, e o das *A. homolepis* Sieb. et Zucc. e *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, que, desde muito cedo, entra a esfoliar-se em pequenas escamas.

Se bem que, nos indivíduos velhos de quase todas as espécies, o ritidoma se apresente rachado em maior ou menor extensão e profun-

didade, a idade, em que o fendilhamento principia, varia de espécie para espécie.

Além do aspecto como o ritidoma se acha liso ou fendido, espesso ou delgado, ainda temos a considerar a sua coloração.

Num mesmo local, a cor do ritidoma pode variar ou não, numa dada espécie, conforme se trate de indivíduos novos ou velhos. Assim, na *A. procera* Rehd., o ritidoma é cinzento durante muitos anos, passando a castanho-avermelhado nos exemplares velhos, segundo Sargent (1898: 133). Por outro lado, na *A. Pinsapo* Boiss. a cor do ritidoma mantém-se constante ao longo da vida dos indivíduos, sempre cinzenta.

A influência do meio e ligadas com ela as condições de boa ou má insolação são bem notórias na cor do ritidoma. As muitas observações de exemplares da mesma espécie cultivados em condições mesológicas bastante diferentes, que temos efectuado, permitem-nos fazer aquela afirmação com toda a segurança. Das espécies, em que a distinção de cor do ritidoma de indivíduo para indivíduo mais nos impressionou, foi sem dúvida a *A. alba* Mill., pelas diversas cambiantes observadas, de tal forma que a princípio muito nos repugnava incluir nesta espécie determinados exemplares, apesar dos restantes caracteres serem típicos. A observação de bastantes exemplares adultos do Parque da Pena (Sintra), antes e depois do ciclone de 15-II-1941, muito nos elucidou a este respeito, tendo mudado em breve a cor do ritidoma, unicamente pelo facto de troncos ensombrados passarem a intensamente iluminados. A cor típica do ritidoma da *A. alba* Mill., quer em indivíduos novos quer em velhos, desde que o tronco receba a devida luz, é de um cinzento muito claro, quase branco ou em certos casos mesmo branco, mas, desde que a iluminação diminua, começa logo a escurecer e vai passando a cinzento-acastanhado ou até castanho-escuro em sítios muito ensombrados. Quando o ensombramento é grande e há suficiente humidade atmosférica, depressa o ritidoma se reveste de musgos, líquenes e às vezes fetos, constituindo estes todos uma densa camada que jamais deixa ver a inicial cor do ritidoma. Mas, se, por qualquer circunstância, se permite uma nova insolação intensa do tronco, como sucedeu a muitos exemplares do Parque da Pena, por acção do referido ciclone, que abriu amplas clareiras, toda aquela vegetação epífita entra a secar, morrendo pouco a pouco e destacando-se do ritidoma, de maneira que, ao fim de alguns anos, voltou-se a observar o ritidoma com a sua coloração normal. Casos idênticos também verificámos em exemplares adultos das *A. cephalonica* Loud.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, cultivados em Portugal.

A influência da luz, ligada com a posição geográfica, foi-nos bem definida, em cada espécie, pela comparação da cor dos ritidomas dos exemplares cultivados em Portugal e de outros observados no norte de França e na Inglaterra. Nestes dois países, de latitude maior e consequentemente de insolação mais oblíqua, nunca conseguimos encontrar nenhum exemplar com ritidoma tão esbranquiçado como os estudados em Portugal, todos sempre de tom sobre o cinzento. Note-se que verificámos isto em várias outras espécies lenhosas, de que destacamos a faia (*Fagus sylvatica* L.), cujo ritidoma cinzento distintamente contrastava com a alvura dos exemplares que conhecemos em vários pontos de Portugal.

O ritidoma das pernadas, pelo menos das inferiores, apresenta aspecto semelhante, se não igual, ao do tronco, mas geralmente mantém-se liso por mais tempo, sendo também mais delgado.

**C — Sistema de ramificação:** — Nos abetos, existe um eixo central bem definido, o tronco (equiparável, neste caso particular, por completo ao fuste), que vai desde o colo até ao ápice da flecha e em redor do qual se inserem várias pernadas todas à mesma altura por cada crescimento anual, isto é, verticiladas <sup>(1)</sup> e por sua vez ramificadas dum modo geral dísticadamente, constituindo nas árvores adultas andares de verdura.

Tipicamente o eixo central possui no vértice um gomo terminal circundado por vários (geralmente dois a seis) dispostos num mesmo plano, um terminal e dois laterais opostos, ou seja, a ramificação é radial no tronco e bilateral nas pernadas. A quando do abrolhamento, no primeiro caso origina-se um lançamento vertical (proveniente do gomo terminal), que constitui a flecha e que é o prolongamento do tronco, acompanhado de vários laterais, que são novas pernadas, e no segundo caso temos a considerar o lançamento terminal (que constitui o prolongamento da pernada) e os dois novos ramos laterais.

A ramificação dum abeto nem sempre se efectua com a simplicidade e regularidade assinaladas.

O gomo terminal do tronco pode abortar e então frequentemente formam-se dois lançamentos erectos a partir de gomos laterais, consti-

---

<sup>(1)</sup> Como Kent (1900) já notara, as pernadas não são rigorosamente verticiladas, porque provêm de gomos inseridos na axila de folhas alternas, mas cujos entre-nós são praticamente nulos.



tuindo uma bifurcação, ou mais raramente três e então há uma trifurcação. A bifurcação pode dar-se uma só vez, ficando a árvore sempre com duas flechas, ou mais vezes e assim passa a árvore a ter várias flechas. Também acontece que, junto ao gomo terminal, se formem em vários anos só dois gomos sempre no mesmo plano longitudinal, isto é, a ramificação do tronco é oposto-disticada; este aspecto, bastante raro, temo-lo observado em exemplares novos de *A. Nordmanniana* (Steven) Spach.

Na flecha, afora os gomos terminais verticilados, que são os normais, aparecem geralmente ao longo dela vários gomos axilares, solitários e dispersos que podem originar novas pernadas, as quais desenvolver-se-ão semelhantemente às normais, ainda que geralmente mais débeis, o que conduz a uma maior densidade da copa e ao facto de, nas árvores adultas, pela dificuldade de distinção entre umas e outras, se notar uma ramificação irregularmente verticilada.

Na ramificação das pernadas, podemos apontar três aspectos diferentes do normal: um referente aos gomos axilares, solitários e dispersos ao longo do crescimento anual, geralmente disticados e originando ramos patentes; outro relativo a um quarto gomo terminal, verticilado com os normais e que se forma na face inferior do plano destes; e um último respeitante à redução do número de gomos terminais, que pode vir a ser de dois ou mesmo só de um. A formação dum quarto gomo, que originará um ramo na face inferior da pernada, é geralmente característica em certas espécies, como, por exemplo, *A. cephalonica* Loud. e *A. Pinsapo* Boiss., mas essa formação está normalmente ligada com a ascendência das pernadas, comum naquelas espécies, ao passo que já não acontece em pernadas mais direitas, como em *A. alba* Mill., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm., *A. excelsior* Franco, *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. magnifica* A. Murr., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. procera* Rehd., *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. e *A. Veitchii* Lindl., a não ser nalgum caso raro, em que uma pernada possa incurvar numa forma mais acentuada ou então às vezes também em pernadas superiores. Pelo contrário, a redução do número de gomos pode observar-se em qualquer espécie, mas sucedendo apenas, e sobretudo quando se trate da formação dum só gomo, em ramos débeis; todavia, a presença de gomos terminais solitários é frequente em quaisquer ramos da *A. venusta* (Dougl.) K. Koch.

As pernadas são geralmente delgadas e pouco tortuosas.

Consoante as espécies, e às vezes numa mesma conforme as condições em que se desenvolveram os indivíduos, as pernadas podem ser



compridas ou curtas, originando as primeiras, salvo quando pendentes, uma copa ampla e as outras uma copa estreita.

As pernadas podem sair do tronco em diferentes direcções e, para homogeneidade de critério, usamos a seguinte terminologia: a) pernadas mais ou menos rectilíneas: 1) *fastigiadas*, quando o ângulo formado com o tronco for menor de  $45^\circ$ ; 2) *erecto-patentes*, quando formam com o tronco um ângulo de cerca de  $45^\circ$ ; 3) *patentes*, quando o ângulo com o tronco for de cerca de  $90^\circ$ ; 4) *pendentes*, quando o ângulo com a parte do tronco acima excede  $90^\circ$ ; b) pernadas mais ou menos curvas: 1) *ascendentes*, quando a perna curva, desde a base até ao vértice, para cima; 2) *patente-ascendentes*, com uma extensão recta desde a base, curvando depois para cima; 3) *reclinadas*, quando geralmente um pouco curvadas na base, depois descaídas em grande extensão e por fim incurvadas na parte apical. Na fig. 1, damos um esquema dos tipos indicados. Note-se que o aspecto rectilíneo ou curvo das pernadas é aqui considerado apenas em referência à projecção de cada perna sobre um plano que simultaneamente lhe é paralelo e ao eixo do tronco (no caso do tronco ser erecto, este plano é vertical).

Desde que as pernadas sejam rectilíneas, só temos a assinalar o ângulo que a perna faz com o tronco, que podemos chamar *ângulo de inserção*. Porém, tratando-se de pernadas reclinadas, há a tomar em conta, além deste ângulo (neste caso referente apenas ao troço basal da perna), mais dois. Burt, segundo Büsgen e Münch (1929: 26), denominou *ângulo de inclinação* o ângulo entre a parte média da perna e a vertical, e *ângulo geotrópico* o formado pela parte apical incurvada e a vertical. Como nos abetos o tronco tem uma alta tendência a elevar-se na vertical, todos os ângulos mencionados ficam implicitamente considerados em relação ao tronco.

Feita a desramação natural ou artificial dum tronco, podem formar-se rebentos na margem das cicatrizes das pernadas primitivas. Todavia, o aparecimento desses rebentos e o seu desenvolvimento em novas pernadas depende, sobretudo, das condições em que vegetam os exemplares em questão.

Em virtude de cada ano a flecha ter um lançamento vertical, acompanhado na base por vários mais ou menos horizontais, e as pernadas um que constitui o seu prolongamento, torna-se evidente que o conjunto de toda a ramificação vai tomando sempre um aspecto piramidal ou cónico e daqui provindo a forma característica da copa. Porém, temos ainda que reparar na proporção entre os crescimentos vertical e horizontais. Se aquele for bem maior do que estes, a copa vai adquirindo uma

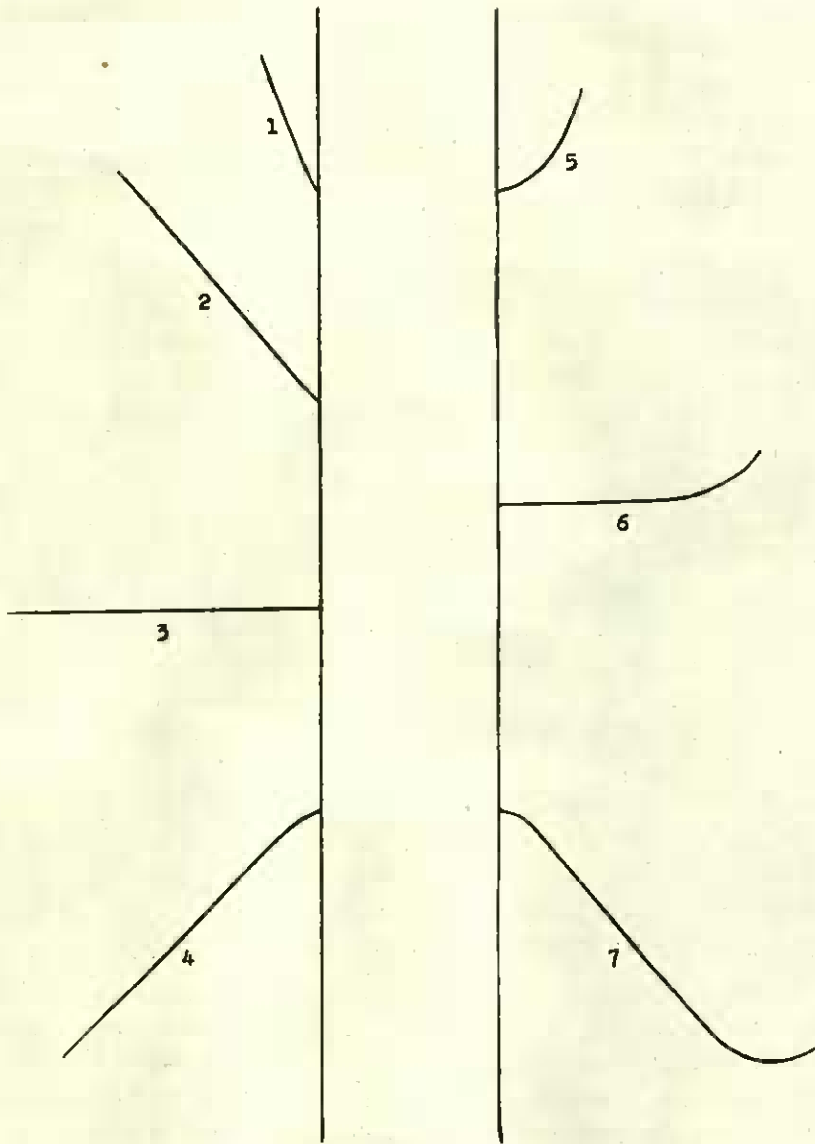


Fig. 1

Pernadas: 1: *fastigiada*; 2: *erecto-patente*; 3: *patente*; 4: *pendente*; 5: *ascendente*; 6: *patente-ascendente*; 7: *reclinada*.

forma piramidal ou cônica estreita, mas, se se der o caso contrário, terá uma forma ampla. Em qualquer caso, a flecha é distinta nos indivíduos que ainda não ultrapassaram o estado adulto, mas depois o crescimento da flecha reduz-se bastante, continuando sempre as pernadas a alongar,

de modo que por fim sobrevém o arredondamento da parte superior da copa, isto é, as copas entram a razar.

Na ramificação das pernadas, os ramos laterais formam tipicamente com o terminal um ângulo à volta de 45°, mas a este respeito encontram-se frequentemente variações ligadas com o fototropismo.

**D — Ramos:** — Os ramos são cilindro-cónicos, adelgaçando, mas pouco, da base para o ápice e tipicamente rectos. Podem ser delgados ou grossos, consoante as espécies, mas, em qualquer dos casos, os da parte superior da copa são sempre mais grossos que os da inferior e destes últimos os da periferia da copa são sempre mais grossos do que os das zonas ensombradas internas. Em qualquer destes casos, os ramos laterais são mais delgados que o de prolongamento, ainda que às vezes com pouca diferença.

Antes de prosseguir, convém assentar na terminologia que adoptamos para as várias categorias de ramos: 1) o nome *ramo* é usado dum modo geral para qualquer ramificação (exceptuando as pernadas e as braças, isto é, respectivamente as ramificações de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> ordem em relação ao tronco); 2) quando pretendemos falar do ramo do próprio ano, mas ainda não atempado, usamos a palavra *renovo*; 3) o nome *raminho* significa o ramo dum ano, depois de atempado (ou seja, depois de lenhificado, o que se dá por volta do Outono); 4) a partir do 2.<sup>o</sup> ano da sua existência, qualquer ramo será designado «ramo de dois anos», «ramo de três anos», etc., conforme o número de anos que contar; 5) como cada ramo se ramifica anualmente em geral em dois ou três na sua extremidade e como o renovo de prolongamento em alguns casos difere dos outros, atribuímos a designação de *renovo terminal* àquele e a de *renovo lateral* a cada um dos que lhe fica à volta na base.

Quanto à superfície, notamos diferenças na regularidade, no indumento e na coloração, não só de espécie para espécie, como também na mesma consoante a situação, a idade e o estado de secura dos ramos.

No referente à regularidade da superfície (fig. 2), os ramos da grande maioria das espécies são lisos, pelo menos em verdes, podendo às vezes com a secagem vir a ficar rugosos ou estriados, enquanto que os de outras, tais como as *A. homolepis* Sieb. et Zucc. e *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, são sempre distintamente estriados, acentuando-se os sulcos nos ramos de dois e três anos. Os aspectos citados dizem respeito aos ramos da parte inferior da copa. Porém, normalmente serão idênticos nos da parte cimeira da copa, mas, em todo o caso, já observámos alguns ramos de pernadas superiores de indivíduos adultos de *A. alba* Mill. e *A. Pin-*

*sapo* Boiss. (espécies com ramos lisos) em que se podia notar um certo sulcado, ainda que ligeiro.

Os ramos podem ter ou não indumento. Quando existe, o indumento apresenta-se de várias maneiras, é constituído por pêlos curtos ou compridos, direitos ou um tanto franzidos, densos ou ralos, persistentes ou caducando cedo e de cores variadas, pelo que nos fornece elementos muitas vezes de utilidade na distinção ou na identificação específica.

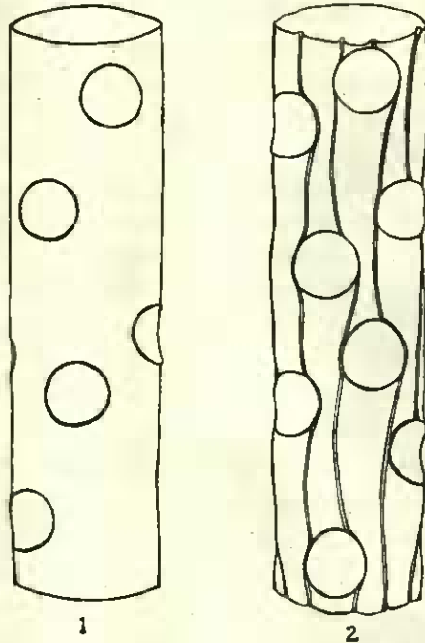


Fig. 2

Ramos: 1: liso; 2: estriado.

Se bem que o tipo de indumento seja característico em determinadas espécies, convém lembrar que nem sempre se mantém com a devida constância, variando num mesmo indivíduo com o grau hierárquico dos ramos, independentemente da idade ou relacionado com ela. Assim, os ramos débeis têm sempre mais indumento do que os vigorosos e os da parte inferior da copa mais do que os do superior (esta diferença é, afinal, apenas, apenas um caso da anterior). Ligada com a idade, não se encontra uma variação determinada, pois que nuns casos (*A. firma* Sieb. et Zucc.) os ramos têm mais indumento nos indivíduos novos e noutros (*A. Nordmanniana* (Steven) Spach) dá-se o contrário. Veja-

mos alguns exemplos de indumento, referentes a ramos da parte inferior da copa. Possuem ramos glabros: *A. Bornmulleriana* Mattf., *A. cephalonica* Loud., *A. holophylla* Maxim., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. numidica* Carr., *A. Pindrow* Royle, *A. Pinsapo* Boiss., *A. recurvata* Mast.,  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco,  $\times$  *A. Vilmorinii* Mast. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch; raminhos ou renovos puberulentos: *A. chensiensis* Van Tiegh., *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. excelsior* Franco, *A. procera* Rehd. e *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham.; raminhos puberulento-pubescentes: *A. magnifica* A. Murr. e *A. Veitchii* Lindl.; raminhos ou renovos glabrescentes ou com pubescência rala; *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. Delavayi* var. *Forrestii* (C. C. Rogers) A. B. Jacks., *A. Fargesii* Franch., *A. Kawakamii* (Hayata) Ito, *A. koreana* Wils., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. nephrolepis* Maxim., *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast., *A. sibirica* Ledeb. e *A. sutchuenensis* (Franch.) Rehd. et Wils.; raminhos densamente pubescentes: *A. alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. Borisii-regis* Mattf., *A. Delavayi* var. *Faxoniana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks., *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. guatemalensis* Rehd., *A. Mariesii* Mast. e *A. spectabilis* (D. Don) G. Don (nos sulcos).

Falta-nos referir o último aspecto da superfície do ramo, que é o da coloração. Nos renovos e muito de princípio, é geralmente esverdeada. Depois pode apresentar vários tons, como o amarelo, castanho, ruivo, purpurascense ou cinzento, ou suas cambiantes e misturas. Nos vários crescimentos consecutivos de um ramo, a cor pode manter-se constante por uns anos ou modificar-se gradualmente duns para os outros, ou ainda, como é mais frequente, apresentar tons bem definidos e distintos dum ano para o imediato, sobretudo nos dois primeiros anos. Em qualquer caso, a coloração varia bastante com a intensidade de iluminação, tendendo sempre a tornar-se mais clara com o aumento de luz. Esta tendência representa para o ramo uma melhor condição de vegetação, porquanto se sabe que as superfícies claras reflectem maior quantidade dos raios solares nelas incididos. Tratando-se dum ramo mais ou menos horizontal, a sua face superior, em cada crescimento, tem uma cor mais clara do que a inferior, em consequência da primeira receber muito mais luz e a diferença de coloração entre as duas faces torna-se tanto mais acentuada quanto mais iluminado estiver o ramo. Vários exemplos, que observámos a este respeito: na *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, os ramos são geralmente castanhos no 1.º ano e cinzento-acastanhados no 2.º, mas, em exemplares expostos à plena luz, são amarelados ou quase acinzentados no 1.º ano e prateados desde o 2.º na face superior; o exemplar n.º 49 da *A. cephalonica* Loud. tinha,



antes do ciclone de 15-II-1941, todos os ramos inferiores ruivos e agora tem os do lado do Sol amarelados no 1.º ano e cinzentos desde o 2.º na face superior, e os à sombra com a cor normal; os exemplares da *A. firma* Sieb. et Zucc. possuem os ramos muito à luz acinzentados no 1.º ano e prateados desde o 2.º; em qualquer destes exemplos, os ramos apresentam na sua face inferior a cor normal; nos exemplares de outras espécies por nós estudados, verificámos idênticas variações. Todavia, interessa recordar que, desde que a folhagem seja muito densa sobre a face superior dos ramos à luz, pode suceder, pelo ensombramento provocado, que a cor da face superior desses ramos não se altere muito. Por estes motivos todos, parece-nos mais seguro observar a cor dos ramos mais ou menos horizontais na sua face inferior.

Os ramos a partir do Outono do 1.º ano tornam-se lenhosos e enrijam. Porém, os da *A. Delavayi* var. *Faxoniana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks., parecem fugir à regra, pois são muito flexíveis, podendo-se à vontade dobrá-los ou torcê-los que não partem. Orr (*in* Chittenden, 1932: 252) já referira o facto.

O alongamento do renovo é devido a um crescimento intercalar que, muito activo na parte basal, vai diminuindo gradualmente para o vértice. Deste modo, as inserções das folhas vão ficando tanto mais aproximadas quanto mais perto do vértice do ramo estiverem, ainda que, em certos casos, com pequena diferença.

**E — Gomos:** — Quanto à natureza, podem ser: *folheares*, quando dão origem a renovos com folhas, ou *florais* (botões), quando apenas dão flores. Estes distinguem-se daqueles, fora da época do abrolhamento, sobretudo pela posição ou, no caso dos botões femininos, também pelas dimensões.

No que respeita à posição e inserção, os gomos folheares são tipicamente terminais (a localização terminal dos gomos assegura aos renovos uma boa iluminação) e verticilados, e os florais axilares e solitários. Nos gomos florais, temos a distinguir os masculinos e os femininos, os primeiros só aparecem geralmente nos dois terços inferiores da copa e em grande quantidade nas faces laterais e inferior dos raminhos, e os outros formam-se normalmente na parte cimeira da copa <sup>(1)</sup>, na face superior dos raminhos, por via de regra só um por raminho e situado mais perto da base que do ápice deste.

---

<sup>(1)</sup> Apesar de ser característica nos abetos a formação de gomos florais femininos apenas na parte superior da copa, temos observado, no entanto, alguns exemplares das *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. pinsapo* Boiss. e *A. pro-*

Os gomos folheares e florais são hibernantes, visto que só evoluem no ano seguinte ao da sua formação. Mais raramente podem aparecer gomos folheares dormentes, evoluindo só ao fim de alguns anos. Também pode suceder que os gomos folheares desabrolem no próprio ano da sua formação, dando origem a renovos outonais; estes são, no entanto, muito mais curtos que os normais e possuem folhas muito pequenas, que se distinguem perfeitamente das formadas na Primavera, conforme observámos em exemplares das *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm., *A. excelsior* Franco, *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. Pinsapo* Boiss., × *A. Vasconcellosiana* Franco e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch. Em certos casos, porém, os crescimentos outonais podem não diferir muito dos normais, quando referentes à flecha.

Quanto à forma, os gomos podem ser globosos, ovoides, ovoide-oblongos ou ovoide-cónicos e afilados, este último tipo só aparecendo na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch, e quanto às dimensões podemos dividi-los em pequenos, médios e grandes. Num mesmo exemplar, os gomos folheares da parte cimeira da copa são geralmente um pouco maiores do que os da inferior e, num mesmo ramo, o terminal é por via de regra mais desenvolvido do que os laterais adjuntos. Exemplificando, diremos que os gomos das *A. concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm. e *A. procera* Rehd. são ovoides ou globosos e pequenos, os das *A. Pinsapo* Boiss. e *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. ovoides ou subglobosos e médios, os das *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach ovoides e médios, os das *A. Pindrow* Royle e *A. spectabilis* (D. Don) G. Don globosos e grandes, e os da *A. venusta* (Dougl.) K. Koch ovoide-cónicos e grandes.

Tanto os gomos folheares como os florais são constituídos por muitas escamas, umas externas (as visíveis no gomo fechado) membra-

---

*cera* Rehd. com pinhas na parte média da copa e da *A. Nordmanniana* (Steven) Spach com pinhas igualmente na parte média da copa e até mesmo na parte inferior. Estes exemplares estão situados de forma a receber uma intensa iluminação em toda a sua altura, verificando-se aquele facto do lado donde predomina a luz.

Segundo Bailey (1933: 87), as pinhas também aparecem frequentemente nas pernas inferiores de exemplares da *A. homolepis* Sieb. et Zucc.

Elwes e Henry (1909: tab. 226) apresentam a fotografia dum exemplar da *A. religiosa* var. *hirtella* (HBK.) Carr. com muitas pinhas, da base ao cimo da copa.

nosas e coradas e outras internas escariosas, ou mais raramente todas escariosas como na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch. As escamas são alternas, imbricadas, geralmente ovadas e desde obtusas a acuminadas, por via de regra lisas mas acontecendo que as externas sejam carenadas e neste caso podem ser todas ou só as inferiores.

O abrolhamento dá-se como vamos descrever. O gomo incha, as suas escamas apicais começam a afastar-se e deixam ver como que uma calote, formada pelas escamas internas, passando-se isto em poucos dias. Com mais um tempo, aquela calote torna-se numa protuberância oblonga, que vai saindo do conjunto das escamas externas, à medida que o renovo se desenvolve. Decorridos mais uns tantos dias, dois aspectos podem verificar-se na evolução do abrolhamento, que são: 1) as escamas internas soltam-se pela base, seguindo por certo tempo à frente do renovo em forma de capuz, acabando este por cair dum todo; 2) as escamas internas vêm a separar-se por cima, saindo livremente o renovo, e assim persistem algum tempo, destacando-se depois isoladamente. Note-se que ambas estas duas maneiras das escamas internas darem saída ao renovo podem encontrar-se em gomos dum mesmo exemplar e até dum mesmo raminho, conforme verificámos em indivíduos das *A. alba* Mill., *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern., *A. cephalonica* Loud., *A. concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm., *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. Pinsapo* Boiss. e *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham., ainda que a primeira seja a mais vulgar. As escamas externas persistem na base do renovo, constituindo como que uma manga, e assim se mantêm durante vários anos. No caso da *A. venusta* (Dougl.) K. Koch apenas, todas as escamas soltam-se logo em seguida ao abrolhamento.

Em muitas espécies, há exsudação de resina nos gomos e, às vezes, com tal intensidade que chega a formar uma capa que envolve por completo as escamas, ficando estas indistintas. Quando a exsudação é muito intensa, a resina acumula-se em espessa camada sobre os gomos terminal e laterais adjuntos, de modo que se torna difícil reconhecer a forma de cada um. As espécies *A. alba* Mill., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch contam-se entre as poucas que possuem gomos sem exsudação de resina ou, mais abreviadamente, gomos não resinosos. Todavia, convém aqui mencionar que, em certas circunstâncias, bastante raras de resto, é possível o aparecimento de alguns gomos com pequenas manchas de resina branca nas *A. alba* Mill. e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach.

A cor, que os gomos apresentam, pode ser devida à cor das esca-

mas simplesmente, no caso dos gomos não ou pouco resinosos, ou à cor destas vistas através da capa de resina que as envolve ou, quando a exsudação é muito abundante, apenas devido à da resina acumulada. Conforme as espécies, assim os gomos podem possuir colorações diversas, as quais muitas vezes também constituem um dado para a sua identificação. Nas *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. firma* Sieb. et Zucc., × *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. Pinsapo* Boiss. os gomos são castanhos, na *A. excelsior* Franco castanhos ou às vezes acinzentados, na *A. procera* Rehd. castanho-escuros, na *A. Pindrow* Royle acastanhados ou quase brancos, nas *A. balsamea* (L.) Mill. e *A. Delavayi* var. *Faxoniana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks. cinzento-violáceos, na *A. homolepis* Sieb. et Zucc. branco-violáceos, na *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. cinzento-acastanhados, cinzento-violáceos ou quase brancos e na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch amarelo-palha.

Como último aspecto, falta-nos referir o facto dos gomos poderem apresentar-se mais ou menos escondidos por entre as folhas terminais, o que está relacionado simultaneamente com as dimensões dos gomos e com a densidade e direcção daquelas folhas. A envoltura das folhas terminais serve de protecção aos gomos e varia numa mesma espécie com a situação dos ramos na copa.

**F — Folhas:** — Para uma mais perfeita interpretação, as folhas devem ser estudadas (quer macroscópica quer microscópicamente), na sequência da vida dum abeto, atendendo à seguinte divisão: 1) folhas dos ramos inferiores da copa <sup>(1)</sup>; 2) folhas dos ramos superiores da copa; e 3) folhas da flecha. No entanto, como aqui nos interessa sobretudo focar os vários caracteres folheares no sentido genérico, acha-

---

<sup>(1)</sup> Pelo facto de nos abetos a frutificação se dar quase exclusivamente nos ramos do cimo da copa, muitos autores, com o fim de distinguir as folhas desses ramos das dos inferiores da copa, denominam as primeiras «folhas de ramo fértil» e as outras «folhas de ramo estéril». Porém, seria mais correcto designá-las respectivamente «folhas de ramo frutífero» e «folhas de ramo infrutífero», visto que os ramos, em que aparecem as flores masculinas, são diferentes dos que trazem flores femininas e tanto uns como os outros devem ser considerados férteis.

Como as flores masculinas podem formar-se em todos os verticilos (exceptuando os mais cimeiros) e como as pinhas nem sempre se localizam nos superiores, a distinção, entre ramos que possamos considerar como férteis e outros como estéreis, fica deste modo muito pouco evidente. Por outro lado, em ramos



mos mais conveniente proceder a um estudo de conjunto, acentuando apenas as diferenças relativas àqueles tipos nos casos em que, de facto, nisso haja vantagem.

Para melhor exposição, dividimos o estudo das folhas em dois grupos principais, um respeitante à morfologia externa e outro à anatomia, considerando depois, dentro de cada um, os diferentes aspectos a assinalar.

1) — *Morfologia externa*: — As folhas são solitárias e inserem-se em hélice em torno do ramo <sup>(1)</sup>. Quando o ramo for patente, o afastamento entre cada duas folhas consecutivas é igual em todas as faces do ramo, em virtude do crescimento intercalar deste ser homogéneo. Tratando-se agora dum ramo ascendente, esse afastamento mantém-se como acima nas extremidades do ramo, mas na parte curva as folhas da face superior estão muito mais aproximadas do que as da inferior, em resultado do crescimento intercalar ter sido mais activo nesta última face.

Tipicamente as folhas são patentes e apresentam a página superior voltada para o vértice do ramo, em que se inserem. No entanto, as folhas muitas vezes tomam posições bem diferentes de modo a ajustarem-se às respectivas condições de iluminação, afim de exercerem na melhor maneira as funções de assimilação, respiração e transpiração.

Cada folha consegue uma posição ideal, para se expôr à luz segundo a forma mais conveniente, por meio duma torsão basal, duma

---

da mesma zona da copa, as folhas apresentam idênticas características quer estejam inseridas em ramos com flores quer em ramos sem elas.

A distinção, que na realidade interessa assinalar, é a que se nota entre as folhas dos extremos da copa e, portanto, preferimos adoptar as designações «folhas dos ramos inferiores da copa» e «folhas dos ramos superiores da copa», que nos parecem mais rigorosas e cuja interpretação a ninguém poderá suscitar dúvidas. Esta distinção só vem a tornar-se significativa nos indivíduos com copa já desenvolvida, pelo facto das condições de vegetação divergirem cada vez mais da base para o cimo da copa.

<sup>(1)</sup> A maioria dos autores engloba, sob o título «inserção», a inserção das folhas propriamente e a disposição folhear nos ramos. Em boa verdade, o termo «inserção» significa apenas o modo como as folhas se ligam ao ramo, independentemente das posições que cada uma possa tomar, e, por isso, não pode ser usado com rigor para incluir o aspecto resultante das posições de todas as folhas sobre o mesmo ramo. Como adiante veremos, é ao conjunto destas posições que chamamos «disposição folhear». O tipo de inserção é comum a todas as espécies, embora apareçam diversos tipos de disposição folhear.



inclinação ou duma curvatura do seu eixo longitudinal. Também a cor e o brilho têm influência neste caso, como adiante veremos.

Na ocasião do abrolhamento dos gomos, conforme observámos nos diferentes exemplares das espécies que estudámos minuciosamente, as novas folhas saem formando um conjunto mais ou menos cilíndrico, estão muito inclinadas para diante e pouco a pouco tendem a tornar-se patentes, mas nenhuma apresenta torsão basal ou qualquer curvatura. Depois, ainda que relativamente cedo, principiam as curvaturas, o alongamento mais rápido das folhas da face inferior do ramo (no caso de este ser patente) e as torsões basais, desde que as condições ambientes não sejam favoráveis à manutenção da posição típica das folhas. Note-se que as modificações, que a posição típica das folhas sofre, apenas se manifestam enquanto as folhas são muito novas, pois que mais tarde as folhas tornam-se quase insensíveis. Esta insensibilidade das folhas adultas é bem atestada pelos seguintes exemplos: 1) um ramo, nascido em condições de muita sombra, apresenta as folhas mais ou menos pectinadas, mas, se por qualquer motivo esse ramo passar a receber intensa iluminação, as folhas mantêm a mesma disposição e só no ano seguinte, quando se der o abrolhamento dos seus gomos, é que os novos ramos apresentam as folhas com a disposição adequada ao novo tipo de iluminação (verificámos casos destes em exemplares das *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. firma* Sieb. et Zucc.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco); 2) num ramo que for voltado ao contrário, ficando as faces inferiores das folhas para cima, as folhas, existentes a quando da torsão do ramo, continuam com a mesma disposição e só as que vierem na Primavera seguinte é que dispor-se-ão inversamente (observámos casos destes em exemplares das *A. alba* Mill., *A. firma* Sieb. et Zucc. e *A. religiosa* var. *hirtella* (HBK.) Carr.); 3) se a inclinação da luz incidente for alterada dum ano para o outro, as folhas do novo ano ficam orientadas diversamente em relação às do ano anterior (veja-se a fig. 46, da *A. Delavayi* var. *Faxoniana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks., bem elucidativa a este respeito).

Numa mesma árvore, a torsão basal das folhas varia duns ramos para os outros em relação com a situação na copa e a inclinação destes. Por isso, vamos considerá-la aqui de acordo com os seguintes tipos de ramos: a) *Ramos horizontais da parte inferior da copa*: Dum modo geral, as folhas vão-se torcendo cada vez mais da face inferior para a superior do ramo, sendo a torsão basal nula nas da face inferior. Quando dispostas em dois grupos, um de cada lado do ramo (folhas pectinadas

ou subpectinadas), as folhas inseridas na face superior do ramo apresentam uma torsão máxima de  $90^\circ$ . Quando revestem todas as faces do ramo ou apenas as laterais e a superior (folhas com disposição radial ou em escova), dois aspectos principais podem notar-se: 1) — a torsão basal vai passando por valores crescentes nas folhas das faces laterais do ramo até atingir  $180^\circ$  nas da face superior, pelo que estas tomam uma posição inversa à típica, isto é, são resupinadas; 2) — a torsão basal tem o valor máximo de cerca de  $90^\circ$  nas folhas das faces laterais do ramo, diminuindo depois gradualmente para as da face superior, onde geralmente vem a ser nula. b) *Ramos horizontais da parte superior da copa*: As folhas ou não são torcidas em nenhuma face do ramo ou apresentam torsão basal, cujo valor varia quase sempre independentemente das faces do ramo e, por conseguinte, não é fácil estabelecer aqui uma regra que nos traduza a evolução da torsão basal. Quando existe, a torsão basal é frequentemente de cerca de  $90^\circ$  nas folhas das faces laterais e superior do ramo; nalguns casos, como pode acontecer, por exemplo, na *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, a torsão basal é de  $180^\circ$  nas folhas das faces laterais do ramo e vai aumentando até atingir  $270^\circ$  nas da face superior; noutros casos ainda, as folhas das faces laterais do ramo estão torcidas a  $45^\circ$ , enquanto que as das faces superior e inferior não têm torsão. Note-se que, para a mesma face do ramo, o valor da torsão basal é muitas vezes diferente conforme se trate de folhas inseridas num ramo terminal ou em ramos laterais deste, que numa mesma face do ramo podem encontrar-se folhas com torsões diversas e que, em ramos homólogos de árvores diferentes, as folhas da mesma face nem sempre apresentam idêntica torsão basal. Também se verifica, e às vezes com certa frequência, que a torsão, nas folhas destes ramos cimeiros, se estende ao longo da folha, o que não sucede, pelo menos com tanta evidência, nas folhas dos ramos inferiores da copa. c) *Ramos verticais*: As folhas não são torcidas na base, desde que o ramo receba luz zenitalmente; caso contrário, torcem-se, em especial as das faces laterais do ramo (é natural que as das faces anterior e posterior consigam uma posição adequada apenas por modificação da sua inclinação ou por meio de curvaturas), de forma à incidência dos raios solares se dar nas devidas condições.

No referente à inclinação, as folhas tipicamente formam com o ramo, em que se inserem, um ângulo de pròximamente  $90^\circ$ , o que equivale a dizer que são patentes. Todavia, nem sempre este ângulo se mantém constante e então as folhas podem estar inclinadas para o vértice do ramo, quando o ângulo for menor de  $90^\circ$ , ou para a base, quando

maior de  $90^\circ$  (folhas divaricadas). Num mesmo ramo, e sobretudo quando estiver mais ou menos horizontal, não é forçoso que todas as folhas apresentem a mesma inclinação. Admitindo que as folhas não são torcidas, a inclinação conduz aos seguintes resultados: a) *Nos ramos erectos*: Quanto menor de  $90^\circ$  for o ângulo de inclinação, tanto mais as folhas ficam em condições de expor o menos possível a sua página superior à acção directa da luz. Daqui se depreende que a erecção das folhas corresponde a uma protecção contra a luz intensa. Pelo contrário, a inclinação maior que  $90^\circ$  faz que as folhas sujeitem toda a sua página superior durante mais tempo à luz, mas com a vantagem de só receberem luz, quando incidindo zenitalmente, de forma tangencial, esquivando-se assim também da acção da luz intensa. b) *Nos ramos horizontais*: A influência da inclinação só pode interessar as folhas da face superior do ramo. Para estas, a inclinação menor que  $90^\circ$  equivale a esconder a página superior da luz, enquanto que a maior faz que a página superior fique mais tempo exposta à luz.

Os aspectos da inclinação das folhas só podem ser observados com rigor nas folhas com o eixo longitudinal não curvo em projecção de perfil.

Nas folhas com o eixo longitudinal curvo, a curvatura faz-se ou segundo um plano passando pela espessura da folha (folhas curvas em projecção de perfil) ou segundo um passando pela largura (folhas curvas em projecção facial). De acordo com o seu modo de curvatura, designamos as folhas como segue: A) Folhas curvas em projecção de perfil: 1) *flectidas*, quando têm o eixo mais ou menos curvo em toda a extensão e então fica côncava ou a página superior (*folhas supercôncavas*) ou a inferior (*folhas infercôncavas*) <sup>(1)</sup>; 2) *geniculadas*, quando

---

(<sup>1</sup>) Muitos autores citam a curvatura das folhas, mas de uma forma pouco precisa, visto que pretendem referi-la em relação ao ramo em que as folhas se inserem sem atender à variação a que a posição das folhas está sujeita conforme existe ou não torção basal. Deste modo, aplicam, por exemplo, o mesmo termo às folhas curvadas para o vértice do ramo, quer não estejam torcidas na base quer estejam-no a  $180^\circ$ , o que equivale a denominar do mesmo modo duas curvaturas inversas.

Para uniformizar o critério da curvatura, pareceu-nos mais lógico considerar esta em relação a cada folha de per si, simplificando assim grandemente a definição e com a vantagem de traduzir um aspecto concreto e real, aplicável sempre a quaisquer folhas. Achámos útil criar os novos termos *supercôncavo* e *infercôncavo* com o fim de precisar bem o nosso ponto de vista, pois que os termos incurvado ou inflectido, recurvado ou retroflectido, ainda que correspondam em sentido restricto às nossas definições, apresentam o inconveniente de terem sido já largamente usados por outros autores referindo aspectos diversos.

aplicadas na parte basal ao ramo, curvando em seguida de modo à restante parte da folha erguer-se. *B*) Folhas curvas em projecção facial; 1) *falciformes*, com o eixo curvo em todo o seu comprimento; 2) *basi-falcadas*, distinguindo-se das falciformes por terem o eixo apenas curvo na base.

As curvaturas constituem um meio de as folhas se exporem à luz na maneira adequada. Tratando-se de curvaturas em projecção de perfil, as folhas conseguem defender-se da luz pela redução da superfície da página superior exposta à incidência normal dos raios solares e consequentemente as curvaturas tornam-se tanto mais acentuadas quanto maior for a intensidade da insolação. A respeito das folhas serem umas vezes supercôncavas e outras infercôncavas, temos verificado que as folhas do primeiro tipo são dominantes nos ramos excessivamente iluminados (além da protecção da página superior acima referida, é de salientar que esta curvatura tem também a vantagem de provocar a reflexão de grande parte dos raios luminosos, em virtude destes incidirem sobre a página inferior, de cor branca) e as do segundo nos ramos com luz intensa mas não excessiva (em que a convexidade da página superior, sendo esta a iluminada, é suficiente para a folha exercer as suas funções perante maior insolação). Pelo facto das curvaturas serem uma adaptação das folhas à luz, não é de estranhar, ou melhor, é até de prever, que possamos encontrar importantes variações relacionadas com a humidade atmosférica, a obliquidade dos raios solares, etc. (tudo que, duma maneira geral, afecte a quantidade e qualidade da luz incidente) e, por isso, os aspectos supercôncavo, infercôncavo, geniculado, falciforme, etc. não podem traduzir uma característica específica, mas o seu conhecimento torna-se útil na identificação da iluminação a que as folhas em estudo estavam sujeitas.

Citámos, nos seus aspectos principais, a influência que a torsão basal, a inclinação e a curvatura do eixo longitudinal têm de per si na posição das folhas. Porém, a posição de cada folha frequentemente não é apenas consequência dum daqueles factores, antes sim a resultante duma acção conjunta, pelo que nem sempre é fácil destringar o papel desempenhado por cada um. Qualquer dos factores apontados não é mais do que uma expressão particular do fototropismo, pois que todos tendem a colocar a folha numa posição adequada ao tipo de iluminação. A reacção fototrópica, em sentido lato, actua como uma força sobre a folha, mas esta, por outro lado, também está sujeita à acção da gravidade. Contudo, para as folhas dum mesmo ramo, as variações da acção da gravidade são praticamente desprezáveis e, por isso, as diferentes posi-



ções que essas folhas possam tomar são quase apenas exclusivo do fototropismo.

Em linhas gerais, notamos num exemplar adulto, quanto à posição das folhas, os dois seguintes tipos fundamentais: 1) *nos ramos muito iluminados*: as folhas estão mais ou menos erguidas, curvando as das faces laterais e inferior do ramo acentuadamente para cima, pelo que o ramo parece desguarnecido de folhas na face inferior; conforme as circunstâncias, as folhas curvam-se facialmente ou de perfil e neste último caso são supercôncavas voltando a sua página inferior para fora; 2) *nos ramos ensombrados*: as folhas colocam-se dorsiventralmente. Esta diferença de posição equivale a uma melhor adaptação à luz e, consequentemente, as folhas do primeiro tipo recebem-na apenas tangencialmente ou incidindo sobre a sua página inferior, enquanto que as do segundo estendem-se de maneira a que a sua página superior possa captar o máximo de luz, que só lhes chega duma forma difusa. As folhas do primeiro tipo correspondem às que Wiesner (segundo Büsgen e Münch, 1929: 249) denominou *panfométricas* e as do outro às que o mesmo autor designou *eufométricas*. Repare-se ainda que os dois tipos apontados dizem respeito aos casos extremos de iluminação. Nos casos intermédios, as folhas afectam posições de transição.

Ao conjunto das posições de todas as folhas dum mesmo ramo chamamos *disposição folhear*. Como é evidente, pelo que atrás expusemos, a disposição folhear pode apresentar variados aspectos conforme a situação dos ramos na copa e, por isso, não é de estranhar que numa mesma árvore se encontrem diferentes disposições folheares, donde se deduz que a disposição folhear só por si não constitui um elemento primordial na identificação específica. Também é fácil de compreender que não existem demarcações nítidas entre as várias disposições folheares, pois estas passam gradualmente de umas para as outras, mas, no entanto, parece-nos possível definir as seguintes, por serem até certo ponto características:

a) — *Pectinada* <sup>(1)</sup>: — Quando as folhas ficam dispostas em planos sobrepostos (geralmente só dois), mas em séries alternadas (de modo que cada folha dum plano corresponde ao intervalo de duas no

---

<sup>(1)</sup> Vários autores chamam-na *distica*, o que julgamos incorrecto.

As folhas dizem-se *disticas* quando alternas e com uma divergência de  $1/2$ , enquanto que aqui as folhas nunca têm esta divergência. É verdade que as folhas dos abetos, denominadas *disticas* por aqueles autores, apresentam uma disposição semelhante à das verdadeiras *disticas*, mas não igual e, por conseguinte,



outro), de cada lado do ramo e colocadas mais ou menos perpendicularmente a este. Por outras palavras, as folhas dispõem-se em dois grupos, um à direita e outro à esquerda do ramo e, visto este de topo, os dois grupos formam entre si um ângulo de cerca de  $180^\circ$ , tanto na face superior como na inferior do ramo.

Note-se que as folhas da face inferior do ramo, quando pectinadas, conseguem colocar-se dorsiventralmente patentes por apresentarem uma curvatura falcada apenas na base e não uma torsão como sucede nas das restantes faces do ramo. Por meio daquela curvatura falcada, essas folhas desviam-se lateralmente da posição inicial e, como ficam em geral aplicadas em curta extensão ao ramo, tomam a posição patente, parecendo, vistas por cima, inseridas nas faces laterais do ramo. Desde que as folhas não fiquem bem aplicadas na base ao ramo, acontece que se dê uma ligeira torsão para tornar o seu limbo dorsiventral, mas esta torsão é sempre muito diminuta.

b) — *Subpectinada*: — Diferindo da disposição pectinada por as folhas estarem colocadas em vários planos, cada vez mais oblíquos das faces laterais para a superior do ramo, onde os dois planos internos formam entre si um ângulo sempre menor que  $180^\circ$ , visto o ramo de topo, ou seja, deixando os dois planos internos entre si um espaço aberto em cunha mais ou menos largo. Na face inferior do ramo, as folhas podem estar pectinadas ou com disposição semelhante às da face superior, mas então formando geralmente os dois planos internos um ângulo mais aberto.

c) — *Em escova*: — Quando as folhas se aglomeram nas faces laterais e superior do ramo, constituindo um único grupo. Na face inferior do ramo, as folhas estão pectinadas ou subpectinadas, menos vezes dispersas e então rareadas. Observando o ramo de topo, tem-se a impressão que só existem, pelo menos em grande maioria, folhas nas suas faces laterais e superior.

d) — *Radial*: — Quando as folhas revestem todas as faces do ramo. Visto de topo, o ramo parece o centro duma circunferência, cujos numerosos raios são as folhas. Esta disposição é a típica, por ser a única que se pode verificar nos ramos, em que as folhas não sofrem nenhuma modificação quanto à posição.

---

preferimos antes designá-las *pectinadas*, traduzindo assim a mesma ideia por um vocábulo não obrigado a uma determinada divergência. Brotero (1788, I: 45) denominou *disticadas* as folhas com esta disposição, mas o termo *disticado* não difere em significado do *distico* segundo outros autores e, para evitar confusões, decidimos abandoná-lo.

Note-se que nestes diferentes tipos de disposição folhear existe anisofilia, sendo as folhas da face superior do ramo menores do que as da inferior. Todavia, a anisofilia, muito acentuada na disposição pectinada, vai diminuindo gradualmente nos outros tipos descritos até ser pouco evidente ou quase mesmo desaparecer na radial.

Sabemos que a disposição pectinada é a que melhor se coaduna com uma fraca iluminação e, por isso, teòricamente os ramos ensombrados de qualquer espécie deveriam implicitamente apresentar as folhas pectinadas. No entanto, isto não se verifica com a mesma frequência em todas as espécies, porquanto só em algumas as folhas são capazes de aproveitar uma quantidade mínima de luz, definhando e acabando por morrer nas outras os ramos folhosos sob uma fraca iluminação ainda suficiente para as primeiras. Repare-se também que a idade da planta tem influência no caso, pois espécies há em que a disposição pectinada nunca aparece nos indivíduos adultos, mas pode observar-se fácilmente nos jovens, donde se conclui que a exigência em luz aumenta com a idade.

Ainda que a divergência folhear seja a mesma em muitas espécies ( $-\frac{8}{21}$ , por exemplo, nas *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. excelsior* Franco, *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. grandis* (D. Don) Lindl.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pindrow* Royle, *A. Pinsapo* Boiss., *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham.,  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch) e se mantenha constante nos vários ramos, a densidade das folhas varia dumas para as outras. Interessa, também, distinguir, em cada espécie, a densidade real (devida ao afastamento entre as inserções das folhas consecutivas) da densidade aparente (resultante da disposição folhear), visto que a uma mesma densidade real podem corresponder diferentes densidades aparentes conforme a situação dos ramos.

As folhas são, sésseis, uninérveas, inteiras e de forma linear, menos vezes linear-lanceolada, oblonga ou um tanto espatulada, podendo ser laminares <sup>(1)</sup> (com a espessura bastante menor do que a largura)

---

<sup>(1)</sup> É corrente, na literatura da especialidade, usar-se a designação «folha plana» para as folhas deste tipo. Porém, como estas folhas muitas vezes se apresentam curvas em projecção de perfil e, portanto, à luz da Geometria não podem ser consideradas planas, preferimos antes designá-las «laminares», critério adoptado por muitos autores e que não implica forçosamente de se tratar duma superfície sem curvatura.

ou espessas (com a espessura igualando ou pouco diferindo da largura). Na grande maioria das espécies, as folhas são laminares na parte inferior da copa e mais ou menos espessas na cimeira, ao passo que noutras, como *A. magnifica* A. Murr., são sempre espessas, mas mesmo aqui

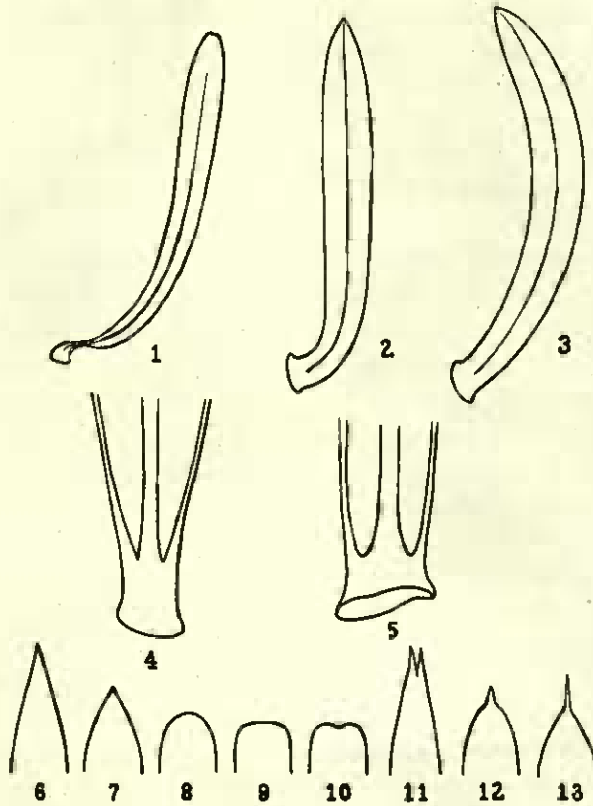


Fig. 3

Folhas: 1: geniculada; 2: basifalcada; 3: falciforme; 4: folha com as faixas estomáticas bem acunheadas e com disco basal pouco desenvolvido; 5: f. com as faixas estomáticas não acunheadas e o disco basal bem desenvolvido; 6: acuminada; 7: aguda; 8: obtusa; 9: truncada; 10: chanfrada; 11: bífida; 12: mucronada; 13: mucronado-espinhoso.

existe uma certa diferença de espessura relacionada com a situação na copa. Quando laminares, possuem frequentemente um sulco longitudinal a meio da página superior.

Na página inferior, a nervura, que se apresenta carenada ou não, alarga geralmente um pouco do vértice para a base da folha.

Frequentemente as folhas são mais ou menos distintamente acunheadas (para a mesma árvore, mais na parte inferior da copa do que na superior), dilatando depois na base num disco. O desenvolvimento deste disco não é o mesmo em todas as espécies, mas as suas variantes são poucas. Nas *A. magnifica* A. Murr. e *A. procera* Rehd., o disco não existe; nas *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. Delavayi* Franch., *A. excelsior* Franco, *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. Mariesii* Mast., *A. Pindrow* Royle, *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. e *A. sibirica* Lebeb., é pouco desenvolvido, enquanto que, nas *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. chensiensis* Van Tiegh., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. homolepis* Sieb. et Zucc.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. koreana* Wils., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pinsapo* Boiss., *A. recurvata* Mast., *A. spectabilis* (D. Don) G. Don,  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco, *A. Veitchii* Lindl. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch, é bem desenvolvido. Em qualquer espécie, cada folha, após a queda, deixa no ramo uma cicatriz arredondada.

Ao contrário da forma da base, a forma do ápice ou vértice varia muito, não só de espécie para espécie como até num mesmo indivíduo, consoante a situação das folhas na copa, a hierarquia e o vigor dos ramos em que as folhas estão inseridas e ainda, em muitas espécies, a idade do indivíduo. Nas árvores adultas, as folhas do cimo da copa são agudas ou acuminadas e mucronadas (às vezes espinescentes), sobretudo nos ramos de menor grau hierárquico, tendendo geralmente a tornar-se obtusas ou mesmo truncadas, múticas e às vezes chanfradas, nos ramos de hierarquia maior; as folhas da parte inferior da copa são muitas vezes obtusas ou truncadas, múticas e chanfradas, mais raramente agudas ou acuminadas, mucronadas e inteiras ou bifidas. Nos indivíduos muito novos, a forma do ápice é constante em todas as folhas, enquanto que, nos adolescentes, começa já a esboçar-se a distinção que virá a acentuar-se nos adultos. Desde que a forma do ápice difira dos indivíduos novos para os adultos (esta diferença é observada em relação às folhas dos ramos inferiores da copa), as folhas dos exemplares adolescentes apresentam uma forma de transição; a forma juvenil reaparece nas folhas dos ramos adventícios das árvores adultas.

A consistência das folhas, dependendo do desenvolvimento da hipoderme como veremos ao tratar das anatomia, varia dumas espécies para as outras e, num mesmo indivíduo, com a situação das folhas na copa. Em qualquer espécie, as folhas da região cimeira da copa são sempre mais rígidas do que as da inferior, embora possam notar-se

variações relacionadas com a hierarquia dos ramos (as folhas são tanto mais rígidas quanto menor for o grau hierárquico dos ramos, em que se inserem). No referente à parte inferior da copa, as folhas podem ser rígidas, como nas *A. cephalonica* Loud., *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. homolepis* Sieb. et Zucc.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Pinsapo* Boiss.,  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch, ou flexíveis, como nas *A. alba* Mill., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. excelsior* Franco, *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. guatemalensis* Rehd., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. magnifica* A. Murr., *A. nephrolepis* Maxim., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pindrow* Royle, *A. procera* Rehd., *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham., *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast., *A. sibirica* Ledeb. e *A. Veitchii* Lindl.; não obstante a rigidez ou flexibilidade ser característica específica, é certo que a consistência das folhas está sujeita a alterar-se, dentro de certos limites, em razão directa com as variações da iluminação.

Na maioria das espécies, as folhas, quando as puxamos, ou se soltam do ramo pela base ou quebram-se irregularmente, mas há casos particulares de destaque, como na *A. balsamea* (L.) Mill. Nesta espécie, as folhas dos ramos inferiores da copa partem-se com muita facilidade, uma vez que se pretenda arrancá-las.

As folhas possuem numerosos estomas dispostos em fiadas e o conjunto destas constitui uma faixa. Quanto à distribuição dos estomas, todas as folhas apresentam na página inferior duas faixas separadas pela nervura, ao passo que na página superior nuns casos não existem estomas e noutros sim; quando presentes na página superior, os estomas podem ser em pequeno número ou muito abundantes e neste caso constituem geralmente apenas uma faixa larga. Na página inferior, convém relacionar a largura de cada faixa com a da nervura, denominando-se «faixa estreita» quando a sua largura não ultrapassa a da nervura e «faixa larga» quando tenha uma largura maior; também interessa registar se as faixas são acunheadas ou não, o primeiro aspecto bem vincado nas folhas com uma forma geral sobre o espatulado.

O número de estomas por folha vai aumentando da parte inferior da copa para a superior, à medida que a iluminação se torna mais acentuada. Desta maneira, a transpiração será mais activa nas folhas do cimo da copa, traduzindo uma maior força de sucção, o que equivale a uma mais eficiente ascensão da seiva bruta e consequentemente à possibilidade desta alcançar grandes alturas, como são as de muitos abetos adultos.



Vimos já que os estomas podem aparecer só na página inferior ou conjuntamente nas duas. Quando as folhas do primeiro tipo mostram uma distinção evidente de cor duma página para a outra, geralmente sendo de um verde mais ou menos intenso na superior e com as faixas estomáticas brancas na inferior dizem-se *discolores*, cabendo a designação *subdiscolores* para aquelas em que essa distinção é pouco assinalada, em virtude das faixas estomáticas terem um tom acinzentado ou esverdeado, não contrastando claramente, como nas anteriores, o colorido das duas páginas. As folhas denominam-se *concolores*, quando existem fiadas estomáticas em ambas as páginas, sendo abundantes as da página superior, pelo que a coloração é sensivelmente a mesma nas duas páginas. Nas folhas *discolores*, pode acontecer que se notem alguns estomas na página superior, mas isto só se verifica em folhas expostas a uma intensa iluminação; esses estomas, geralmente pouco numerosos e irregularmente distribuídos, localizam-se sobretudo na parte apical da folha.

As folhas *discolores*, vistas em conjunto num ramo pela sua face inferior (quer as duas faixas estomáticas sejam de per si bem brancas ou um tanto azuladas), parecem ser dum azul claro. Este tom é dado pelo contraste das faixas brancas com a nervura verde, pois, em conjunto e visto duma certa distância, não se distingue a parte verde das brancas.

Na prática, o uso dos termos *discolor* ou *concolor* refere-se especialmente às folhas da parte inferior da copa. Nesta ordem de ideias, possuem, por exemplo, folhas *discolores* as espécies: *A. alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. Borisii-regis* Mattf., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. Delavayi* Franch., *A. excelsior* Franco, *A. Fargesii* Franch., *A. Georgei* Orr, *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. guatemalensis* Rehd., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. koreana* Wils., *A. Mariesii* Mast., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham., *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, *A. Vetchii* Lindl. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch; *subdiscolores*: *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. Pindrow* Royle e  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco; e *concolores*: *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. magnifica* A. Murr., *A. Pinsapo* Boiss. e *A. procera* Rehd. As espécies com folhas *discolores* são muito mais numerosas do que as com folhas *concolores*.

A coloração branca das faixas estomáticas advém duma intensa secreção cerosa em redor de cada estoma; quando a camada cerosa é muito densa, torna-se impossível distinguir, mesmo à lupa, as fiadas

estomáticas. Desde que a intensidade desta secreção diminua, as faixas estomáticas tornam-se acinzentadas ou esverdeadas. Este revestimento ceroso tem por fim: impedir a acumulação de água junto dos estomas, em consequência da chuva ou de qualquer outro tipo de humidade atmosférica, e proteger as folhas duma excessiva iluminação (luz muito rica em raios de onda curta). Como a cera tem a propriedade de não ser molhada pela água, torna-se evidente que o revestimento ceroso em torno dos estomas inibe que estes sejam encerrados pelas gotas de água provenientes da humidade atmosférica. Por outro lado, verifica-se que a secreção cerosa aumenta sobretudo com a intensidade de insolação e agora parece justificável que tal acréscimo tenha antes utilidade na protecção dos tecidos clorofilinos da acção da luz excessiva, porque assim as páginas das folhas (a página inferior, em grande maioria, nas folhas discolores e ambas nas concolores) ficam de cor mais clara, reflectindo maior quantidade dos raios incidentes.

A cor da página superior apresenta-se em vários tons de verde nas folhas discolores e é geralmente azulada ou acinzentada nas concolores. A cor verde das folhas discolores da parte inferior da copa torna-se mais rapidamente escura nas folhas expostas à luz do que nas ensombradas e, ainda que, por fim, todas venham a ser escuras, nota-se sempre uma certa diferença na intensidade do tom a favor das primeiras, conforme observámos em diferentes exemplares das *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud. e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach. Todavia, repare-se que, para as mesmas condições de vida, o tom de verde não é idêntico em todas as espécies e isto provoca modificações na reacção das folhas; assim, as folhas das *A. firma* Sieb. et Zucc. e *A. holophylla* Maxim. expostas à luz têm um tom verde-vivo, enquanto que as das *A. alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill. e *A. excelsior* Franco, por exemplo, são verde-escuras, as primeiras estando mais aptas, pela cor mais clara, a reflectir maior número de radiações incidentes do que as últimas. Julgamos que estas divergências de cor resultem da quantidade e dimensões dos cloroplastídeos e possivelmente também dos pigmentos que lhes estão associados não serem constantes em todas as espécies, mas a este respeito nada de concreto sabemos. Nas folhas concolores, a página superior torna-se tanto mais glauca quanto maior for a intensidade da luz a que estão sujeitas, em virtude da secreção cerosa se intensificar com o aumento de iluminação. Por esta razão, as folhas concolores, inseridas em ramos muito ensombrados, apresentam a sua página superior verde, em geral sobre o escuro, e as fiadas de estomas ficam quase indistintas à vista desarmada, visto que a secreção cerosa

é aqui nula ou muito deminuta; verificámos casos destes em vários exemplares das *A. concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm., *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire e *A. procera* Rehd.

A medida que os ramos vão envelhecendo, as suas folhas tornam-se mais escuras e a secreção cerosa tende a desaparecer. Isto corresponde naturalmente a um melhor aproveitamento da menor iluminação a que as folhas dum dado crescimento vão ficando sujeitas pelo afastamento cada vez maior da periferia da copa. Assim, estas folhas pouco a pouco vão diminuindo a sua actividade, até que chega uma altura em que as condições de luz já não são suficientes, acabando por morrer.

Os aspectos de coloração acima citados referem-se às folhas adultas. Tratando-se de folhas muito novas, pouco após o abrolhamento dos gomos, a cor é frequentemente verde-amarelado-clara nas folhas discolores e azulada nas concolores.

Nas folhas discolores, interessa também considerar, na página superior, além dos tons de verde, a existência de brilho.

As folhas persistem durante vários anos. Porém, para cada espécie, a persistência varia não só com a idade do indivíduo como também com as condições mosológicas. Assim, a duração é geralmente maior nas plantas adultas do que nas novas, nos ramos bem iluminados do que nos ensombrados e nos exemplares protegidos do que nos directamente expostos ao vento. Em indivíduos adultos de *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, temos observado que as folhas podem manter-se catorze anos nos ramos inferiores da copa bem iluminados e não sujeitos a intensa acção do vento.

Nos ramos cortados ou partidos, as folhas costumam destacar-se mais ou menos rapidamente <sup>(1)</sup>. Para obviar este mal, na preparação de material de herbário, usa-se mergulhar o ramo folhoso, pouco depois de cortado, em água fervente, por um curto intervalo de tempo. Assim, consegue-se que as folhas fiquem agarradas ao ramo, mas, pela alta temperatura a que são submetidas, perdem por completo todo o revestimento ceroso. Apesar disto, parece-nos este processo mais aconselhável do que pintar com cola as bases das folhas, como vimos em alguns

---

(<sup>1</sup>) Segundo as nossas observações em material das espécies que estudámos mais minuciosamente, a caducidade das folhas nem sempre se manifesta com a mesma rapidez, quer em ramos de indivíduos jovens quer nos dos adultos e nestes de qualquer parte da copa. A excepção da *A. procera* Rehd., cujas folhas não se soltam do ramo, nunca conseguimos determinar qualquer correlação com as diferentes épocas do ano, em que os ramos eram cortados.

herbários estrangeiros. Para remediar o inconveniente acima apontado, podem guardar-se, numa bolsa colada à folha de papel de herbário, algumas folhas não submetidas àquele tratamento. Além da imersão em água fervente, Mottet (1902:25) indica ainda outro método, que lhe deu bons resultados. Consiste em mergulhar, durante alguns momentos, o ramo folhoso, também pouco depois de cortado, numa solução com a seguinte composição química: álcool — 1 litro, sublimado corrossivo — 40 grs, cloreto de amónio — 15 grs e algumas gotas de ácido clorídrico; antes de mergulhar, é preciso fazer algumas incisões e picadas na casca do ramo, a fim de permitir que a solução penetre nos tecidos.

Se bem que dumas espécies para as outras as dimensões das folhas possam diferir bastante, numa mesma é muito frequente variarem consideravelmente consoante a intensidade de iluminação a que estão sujeitas.

A luz muito intensa provoca o encurtamento das folhas, acompanhado dum acréscimo das espessura e largura, a luz difusa, mas suficiente, ocasiona o aumento do comprimento e da largura e a redução da espessura, e a luz muito difusa favorece a redução das três dimensões. Num abeto adulto, estes três tipos de folhas são bem característicos, mas ligados por formas de transição, encontrando-se respectivamente o primeiro nos ramos cimeiros da copa, o segundo nos iluminados da zona inferior da copa e o último nos ramos muito ensombrados desta. Daqui deduz-se também que, para cada indivíduo, as folhas mais rígidas e curtas existem nos ramos muito insolados e as mais compridas, mas moles, nos ramos expostos a uma suficiente luz difusa, porque as dos ramos excessivamente ensombrados são sobre o curto e moles.

Indicados os tipos de folhas resultantes da diversa forma como são iluminadas as diferentes zonas da copa dum abeto, temos a acrescentar agora que, para cada tipo, numa árvore, a influência da luz está sujeita a variar de uns anos para os outros, isto é, há que atender ao fotoperiodismo. De facto, um certo número de horas de luz é obtido, nos anos secos, em menor quantidade de dias do que nos anos com muitos dias cobertos e, além disso, a distribuição dos dias limpos pelo ano fora também tem grande importância. Por outro lado, nos anos em que a temperatura se eleva mais cedo, a rebentação adianta-se e, consequentemente, as folhas vêm a desabrochar em dias mais curtos.

Posto que o tamanho das folhas depende da iluminação, não devemos esquecer que também está intimamente relacionado com a humidade do respectivo ano e a quantidade de substâncias de reserva acumuladas.



Se o ano correu bastante chuvoso, as folhas são grandes e, se correu sobre o seco, são pequenas. Semelhantemente, as folhas de exemplares vivendo em meio seco serão menores do que as de outros vegetando em solos com maior abundância de água. Repare-se que o acréscimo de humidade no solo não equivale para a planta apenas como um aumento de água disponível, mas também como um aumento de substâncias nutritivas, visto ser aquela o veículo destas.

A influência das substâncias de reserva torna-se bem evidente nos indivíduos adultos. Nestes, nos anos em que há grande abundância de frutificação, como uma parte importante das substâncias de reserva foi desviada para a produção de fruto, as folhas são pequenas, visto que se reduziu o total de substâncias disponíveis para o seu pleno desenvolvimento. Nos exemplares novos, quando transplantados, as folhas do crescimento seguinte à transplantação são nitidamente menores do que é costume, em consequência de quantidade apreciável das substâncias de reserva ter sido utilizada no revigoração do sistema radicular.

Do que acima dissémos, verifica-se que são vários os factores que interferem nas dimensões das folhas, mas, como nem todos agem sempre no mesmo sentido e como muitas vezes não é fácil destringar o papel desempenhado por cada um, aqueles resultam, em cada caso, duma acção conjunta de factores.

Afora os casos mencionados, é ainda de realçar o facto das dimensões das folhas variarem com a idade dos exemplares. Em esquema geral, as folhas do tipo juvenil são maiores do que as do tipo adulto, o que está relacionado com as respectivas diferenças de vigor.

Em qualquer idade e espécie, os exemplares, que vivem em meio adverso, possuem folhas menores, como resultado do desequilíbrio fisiológico a que estão sujeitos.

O alongamento de cada folha dá-se rapidamente de princípio, mas em breve diminui e pára; posteriormente, pode ser continuado por crescimento intercalar na base da folha, mas o acréscimo daqui resultante é muito pouco sensível.

As folhas engrossam com a idade e, consequentemente, os valores representativos da largura e da espessura não são comparáveis em folhas colhidas em ramos de idade diferente. Segundo Büsgen e Münch (1929: 222), o engrossamento das folhas persistentes muitos anos das Coníferas é obtido pela multiplicação dos elementos dos feixes condutores, em especial da parte do floema, e pelo alongamento das células das camadas externas do parênquima clorofilino.



2) — *Anatomia*: — Observando um corte transversal duma folha dum abeto, podemos distinguir as três seguintes zonas principais, conforme Fulling (1934) já indicou:

1.<sup>a</sup> — A zona externa, constituída pela epiderme e, em muitos casos, também pela hipoderme. Tanto uma como a outra são formadas por células de parede mais ou menos espessada. Na epiderme existem estomas que, consoante o tipo de folha, só aparecem na página inferior ou conjuntamente nas páginas inferior e superior.

2.<sup>a</sup> — A zona média, constituída pelo tecido clorofilino ou clorênquima, de células vivas, de membrana delgada, sempre maiores do que as da zona externa e ricas em cloroplastídeos. Nesta zona, notam-se ainda os canais de resina, geralmente em número de dois e colocados mais ou menos simetricamente em relação à nervura, e, em alguns casos raros, como na *A. firma* Sieb. et Zucc., também algumas células prosenquimatosas dispersas. Esta zona é a mais ampla.

3.<sup>a</sup> — A zona interna, que corresponde ao cilindro central do caule. É envolvida pela endoderme e contém dois feixes colaterais (excepto nos cotilédones e geralmente também nas folhas primordiais, em que só existe um) mais ou menos separados; as células, a dentro do periciclo e à volta dos feixes, têm geralmente a membrana delgada, às vezes curtos traqueídeos como adiante referiremos, mas, em certas espécies, encontram-se aqui células prosenquimatosas mais ou menos distintas e numerosas. A zona interna corresponde à nervura da folha.

Se bem que o aspecto da secção das folhas se mantenha nas suas linhas gerais como acabamos de referir, é preciso lembrar que não é indiferente a parte da folha donde observamos os cortes, visto que, ao longo duma mesma folha, os aspectos das secções transversais podem diferir algo entre si. Para uniformizar o critério, faremos o estudo dos caracteres anatómicos, tal como o já têm feito outros autores, apenas na parte média da folha.

a) — *Forma da secção*: — Numa mesma árvore, regra geral as folhas da parte inferior da copa têm uma secção mais achatada facialmente do que as da superior, sendo muitas vezes bem distintas as respectivas formas. Naquelas a largura excede sempre a espessura, ainda que às vezes pouco (*A. magnifica* A. Murr., por exemplo), enquanto que nestas a razão largura-espessura anda frequentemente à volta de um, ou às vezes mesmo a espessura domina a largura (*A. Pinsapo* Boiss., por exemplo). Note-se, ainda, que a forma da secção das folhas de indivíduos jovens pode, em certas espécies, ser diferente da observada em folhas de indivíduos mais velhos.

A forma da secção, dependendo principalmente da razão entre a largura e a espessura, da presença ou ausência de concavidade a meio da página superior e da presença ou ausência de convexidade a meio da página inferior, nem sempre é fácil de definir com rigor. No entanto, aparecem algumas formas características, tais como: *avicular* (largura maior do que a espessura, concavidade distinta na página superior e convexidade um tanto acentuada a meio da página inferior), *epsilonoide* (diferindo da avicular por ter os cantos mais recurvados), *oblonga* (largura bastante maior do que a espessura e ambas as páginas quase rectilíneas), *rectilíneo-convexa* (largura maior do que a espessura, página superior rectilínea e inferior convexa a meio), *elíptica* (largura excedendo pouco a espessura e ambas as páginas convexas) e *romboidal* (em forma de losango).

b) — *Epiderme*: — A epiderme é sempre constituída por uma única camada de células, contínua excepto na região dos estomas. As células epidérmicas, em corte transversal da folha, têm geralmente uma forma mais ou menos quadrangular, são frequentemente mais largas do que espessas, relativamente pequenas e têm a membrana mais ou menos espessada. O espesamento da membrana pode ser regular, ficando o lúmen cêntrico, ou às vezes muito mais do lado externo (devido a uma mais intensa cutinização), ficando o lúmen excêntrico e empurrado para a margem interna da célula; quando as células epidérmicas têm o lúmen excêntrico, este aspecto é muito mais acentuado nas da página superior. Nas folhas expostas a uma forte insolação, as células epidérmicas possuem membrana mais espessada, o que auxilia na protecção do tecido clorofilino. Em todos os casos, a epiderme é revestida por uma cutícula, geralmente bem desenvolvida, que contribui para a natureza xeromorfa destas folhas.

Segundo Florin (1931: 309-10), que estudou muitas espécies do género *Abies* Mill., não existem papilas cuticulares e as paredes externas das células epidérmicas, sobretudo nas espécies com cutícula muito desenvolvida, possuem maclas de cristais de oxalato de cálcio. As células epidérmicas são, em corte tangencial da folha, quadrangulares, larga ou estreitamente rectangulares ou paralelogrâmicas e têm vulgarmente as paredes radiais mais ou menos onduladas e estriadas, em consequência, na maioria dos casos, da presença de tiras distintas bem cutinizadas ressaltando duma cutícula fracamente desenvolvida. Nalgumas espécies, porém, nomeadamente *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. magnifica* A. Murr., *A. procera* Rehd., *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch, as paredes radiais são pouco cutinizadas,

donde as suas tiras parecem costas obtusas; algumas destas espécies (*A. magnifica* A. Murr., *A. procera* Rehd. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch) têm as paredes radiais subplanas e outras (*A. concolor* (Gord.) Hildebr. e *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham.) têm-nas mais ou menos indistintamente onduladas.

c) — *Estomas*: — Como atrás já vimos (pág. 45), ao tratar da morfologia externa, os estomas, consoante as folhas, podem existir só na página inferior (folhas hipostomáticas) ou em ambas as páginas (folhas anfistomáticas). Os estomas são constituídos por células epidérmicas e cada um é formado por três pares de células (em corte longitudinal), como Bertrand (1871: 377) já indicara. A câmara exostomática é quase superficial, geralmente um pouco mais funda nas folhas da parte superior da copa, e a endostomática desenvolvida.

O estudo dos estomas das Coníferas foi efectuado por vários autores, entre eles Wilhelm (1883), Mahlert (1885) e Schwabach (1902), mas os mais aprofundados conhecimentos sobre o caso devem-se a Florin (1931).

O aparelho estomático dos abetos pertence ao grupo *anfiscíclico* que, segundo Florin (1931: 138), se caracteriza pela existência de células anexas em redor das células ostiolares.

Vejamos agora algumas minúcias sobre os estomas dos abetos, baseadas no trabalho de Florin (1931: 309-10). Cada aparelho estomático compreende, de fora para dentro, as seguintes células: células da coroa, células anexas e células ostiolares; visto por cima, notam-se as células da coroa geralmente na totalidade, quatro a dez células anexas e duas ostiolares. Pelo facto do estoma ser alongado, visto por cima, as células terminais, menores, são denominadas *células polares* e as dos lados, maiores, *células laterais*, designações estas que se atribuem tanto às da coroa como às anexas. Das várias células anexas, só duas são polares e todas têm na maioria as paredes radiais lisas. As células ostiolares, vistas por cima, são estreitamente rectangulares, oblongas ou ovadas.

d) — *Hipoderme*: — Subjacente à epiderme, encontram-se, nas folhas de muitas espécies, uma ou mais camadas de células relativamente pequenas em corte transversal, poligonais e geralmente de membrana espessa, que constituem a chamada hipoderme. Vistas em corte longitudinal, estas células apresentam-se muito alongadas.

A função da hipoderme é evitar a deformação da folha por desequilíbrio entre a transpiração e a absorção, e a acção da luz muito intensa sobre o parênquima clorofilino.

O desenvolvimento da hipoderme tem como consequência uma maior rigidez das folhas. O facto das folhas da parte inferior da copa da *A. balsamea* (L.) Mill. se quebrarem com facilidade, quando puxadas bruscamente, resulta da falta de hipoderme ou, pelo menos, da sua redução a um pequeno número de células dispersas.

A membrana das células hipodérmicas é geralmente, como dissemos, espessa, ficando o lúmen reduzido, mas o grau de espessamento varia, numa mesma secção, dumas células para as outras, pelo que não é difícil observar, às vezes, células vizinhas umas de membrana muito espessa e outras com ela relativamente delgada. As membranas destas células são vulgarmente atravessadas radialmente por vários canaliculos (pontuações simples).

Em qualquer folha, nunca se encontra hipoderme por detrás dum estoma. Nas folhas só com estomas na página inferior, a hipoderme, quando presente, encontra-se a meio da página inferior, nos cantos e na página superior, mas dois aspectos principais se notam: 1) a hipoderme acompanha todo o contorno superior da folha, seguindo ininterrupta dum canto ao outro, dizendo-se *contínua*; ou 2) a hipoderme existe apenas nos cantos e a meio da página superior, apresentando no intervalo várias soluções de continuidade, chamando-se agora *descontínua*. Nas folhas com estomas em ambas as páginas, encontra-se apenas hipoderme nos cantos e a meio das duas páginas, ou às vezes também aparecem células hipodérmicas forrando os intervalos entre as cavidades estomáticas contíguas; nestas folhas, a hipoderme é forçosamente descontínua. A continuidade da hipoderme é sempre observada em relação à primeira camada, porquanto as demais são sempre interrompidas, ainda que às vezes constituídas por grupos maiores ou menores de células.

O maior número de camadas da hipoderme, por cada secção, localiza-se sempre nos cantos e a meio das duas páginas. No entanto, convém notar que o número de camadas é geralmente maior a meio da página inferior do que da superior, aparecendo às vezes naquela quatro (folhas do cimo da copa da *A. Pinsapo* Boiss., por exemplo).

e) — *Parênquima clorofilino ou clorênquima*: — O parênquima clorofilino é constituído por células sempre maiores na secção transversal do que as da epiderme, de membrana delgada e lisa (não pregueada como no género *Pinus* L.), cheias e ricas em cloroplastídeos. Nas folhas colocadas mais ou menos dorsiventralmente, o parênquima clorofilino é distintamente assimétrico, compreendendo sob a página superior geralmente duas camadas de células alongadas, dispostas longitudinalmente formando tecido em paliçada e daqui para baixo as células são mais



largas, arredondadas ou grosseiramente poligonais, dispostas muitas vezes transversalmente e apresentando entre si geralmente meatos, constituindo tecido lacunoso. Nas folhas colocadas mais ou menos de perfil, o parênquima clorofilino toma outro aspecto, passando agora o tec-

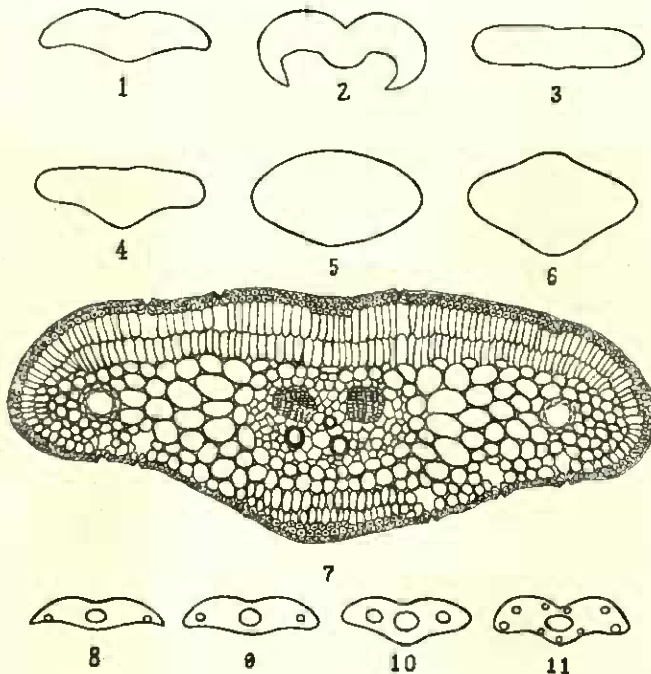


Fig. 4

Anatomia da folha. 1-6: Secções; 1: avicular; 2: epsilonoide; 3: oblonga; 4: retilíneo-convexa; 5: elíptica; 6: romboidal. 7: Secção de uma folha de ramo inferior de *x Abies Vascencellosiana Franco*; de fora para dentro, encontram-se a cutícula, a epiderme (com três estomas na página superior e cinco na inferior), a hipoderme (contínua, excepto por dentro de cada estoma), o clorênquima (em paliçada sob a página superior e a meio-da inferior, lacunoso na restante parte), dois canais resiníferos centrais e a nervura (nesta, envolvida pela endoderme, notam-se bem os dois feixes condutores bastante separados e três células prosenquimatosas). 8-11: Canais resiníferos; 8: marginais; 9: centrais laterais; 10: centrais medianos; 11: secção duma folha com sete canais resiníferos suplementares.

do em paliçada a revestir todo o contorno da folha, situando-se o lacunoso entre este e a endoderme. Nas folhas um tanto inclinadas, o clorênquima toma um aspecto de transição, notando-se tendência para o tecido em paliçada a meio da página inferior.

No seio do parênquima clorofilino e aparte os canais de resina,



que adiante estudaremos, encontram-se às vezes umas células prosenquimatosas isoladas, de membrana lisa, espessa e lenhificada, e lúmen muito estreito. Estas células aparecem frequentemente nas folhas da *A. firma* Sieb. et Zucc.

f) — *Nervura*: — A nervura da folha, situada a meio, é envolvida por uma camada fechada de células arredondadas, geralmente grandes, de membrana delgada e irregularmente colocadas, alternando tão bem com as imediatas do clorênquima como com as dos tecidos adjacentes internos. Esta camada pode ser considerada como uma endoderme, ainda que, no dizer de Daguillon (1890: 16), nunca possua as tiras suberosas tão características de algumas camadas homólogas. Este ponto de vista leva a considerar, segundo o mesmo autor, tudo o que está a dentro desta endoderme, excepção feita aos elementos líbero-lenhosos, como sendo de formação pericíclica.

A endoderme limita a nervura. Esta compreende o periciclo, os feixes condutores, o tecido conjuntivo, o tecido de transfusão e o prosênquima.

Existem dois feixes líbero-lenhosos mais ou menos afastados nas folhas adultas de todas as espécies, excepto nas das *A. procera* Rehd. e *A. magnifica* A. Murr., em que os dois feixes estão soldados ou quase. Segundo Daguillon (1890: 16), a nervura é essencialmente constituída por um feixe líbero-lenhoso, que se desdobra desde a sua entrada na folha. Observações feitas no decorrer do desenvolvimento das folhas por Chauveaud (1904: 335) mostram que o feixe é sempre indiviso de princípio em toda a folha e que o seu desdobramento dá-se mais tarde em consequência de modificações secundárias.

Cada feixe duplo possui o xilema do lado da página superior e o floema do da inferior. As células do xilema e do floema são geralmente quadrangulares ou hexagonais, com a maior dimensão no sentido transversal, distinguindo-se as primeiras perfeitamente das outras por terem a membrana mais espessa e lenhificada. Atravessando o xilema e o floema no sentido longitudinal, podem observar-se uma ou várias fiadas isoladas de células parenquimatosas, correspondendo a raios medulares.

O afastamento entre os dois feixes colaterais não é idêntico em todas as espécies, mas numa mesma encontram-se variações sensíveis, sobretudo comparando medições feitas em folhas de diferentes partes da copa.

Por fora dos feixes, aparecem, mais ou menos distintas e às vezes muito abundantes, células prosenquimatosas de membrana lisa e mais

ou menos espessa (fibras nervais); em algumas espécies, contudo, estas células não existem. Também se observam aqui células isodiamétricas de membrana delgada e provida de pontuações areoladas, que servem como reservatório de água e aumentam a superfície de contacto entre os feixes e o parênquima clorofilino; estas células, que são curtos traqueídeos, constituem o chamado *tecido de transfusão*.

g) — *Canais de resina*: — Normalmente existem dois canais de resina longitudinais, mergulhados no clorênquima e colocados simetricamente em relação à nervura.

Cada canal resinífero é constituído, em aspecto final, por um espaço intercelular de origem esquizogénea circundado por duas camadas concêntricas de células. De princípio, as células da camada interna, que são células prosenquimatosas resiníferas, estão cheias de resina e enchem por completo o futuro canal. Depois, a resina começa a ser expelida, através das respectivas membranas, para o espaço intercelular sob uma alta pressão secretória e correspondentemente as células resiníferas, à medida que se esvaziam, vão sendo comprimidas contra a camada externa e, por fim, o canal apresenta o seu aspecto característico e acha-se cheio de resina. Quando atingiu a sua fase final, o canal tem secção transversal mais ou menos circular, sendo as células da camada externa maiores do que as da interna, a não ser no caso particular das respectivas células encostadas à hipoderme nos canais ditos marginais, em que estas células estão fortemente comprimidas facialmente.

Os canais resiníferos nem sempre são contínuos ao longo da folha. Assim, observámos, numa folha da parte superior da copa da *Abies Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, que de secções transversais sucessivas algumas não apresentavam nenhum e, a partir de certa altura, começava a notar-se um canal que, de secção para secção, ia aumentando de diâmetro, passando mais adiante a diminuir de novo.

Para uma mesma secção da folha, frequentemente um canal resinífero tem maior diâmetro do que o outro e, às vezes, a diferença é bem manifesta. Além disto, sucede que, em secções diferentes, o mesmo canal apresente vários diâmetros.

Numa mesma espécie, podem notar-se variações sensíveis no diâmetro dos canais de resina, mas geralmente estas variações não estão correlacionadas com a localização das folhas na copa. De espécie para espécie, há casos em que os diâmetros dos canais são bem distintos, podendo até certo ponto servir para diferenciá-las. Assim, por exemplo, a *A. cephalonica* Loud. apresenta canais de diâmetro bastante reduzido,

ao passo que a *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast. os possui excepcionalmente largos.

Como já dissemos, cada folha possui tipicamente dois canais resiníferos, mas, no entanto, podem observar-se variações no número de canais, constituindo estas, regra geral, casos anómalos e raros; quando em número superior a dois, os canais a mais chamam-se suplementares e são vulgarmente menores do que os normais.

Daguillon (1890: 33) cita que, às vezes, se encontram dois canais suplementares nas folhas dos ramos laterais da *A. venusta* (Dougl.) K. Koch. Segundo Viguié e Gaussen (1929), podem aparecer dois canais suplementares nas folhas da parte inferior da copa da *A. sibirica* Ledeb. e um nas da *A. sachalinensis* var. *sachalinensis* (Fr. Schm.) Franco. Cucurou, segundo Viguié e Gaussen (1928: 43), também observou um canal suplementar numa folha da *A. alba* Mill. Martínez (1948: 67) igualmente encontrou um canal suplementar em algumas folhas da *A. guatemalensis* Rehd. Das *A. Fraseri* (Pursh) Poir., *A. Pindrow* Royle e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, observámos umas folhas com dois canais resiníferos, outras só com um e outras sem nenhum; note-se que, para cada folha, fizemos a observação numa série de cortes consecutivos. Viguié e Gaussen (1928: 46) verificaram a inexistência de canais resiníferos em folhas do cimo da copa da *A. Pinsapo* ssp. *marocana* (Trab.) Emb. et Maire. Nas folhas de indivíduos novos e adolescentes da *A. firma* Sieb. et Zucc., só existem os dois canais normais, enquanto que nas de adultos, sobretudo do cimo da copa, aparecem frequentemente dois ou um canais suplementares. Rehder (1939b: 284) afirma que as folhas da *A. Hickeli* Flous et Gauss. possuem quatro a oito (raramente dez) canais resiníferos, sendo dois a quatro (raramente cinco) subepidérmicos na página inferior e estando um a quatro (raramente cinco) situados no parênquima clorofilino mas do lado da página superior; este autor apresenta um esquema do corte transversal duma folha dum «ramo estéril» (1939b: fig. 1, F) com quatro canais resiníferos e outro do duma folha dum «ramo fértil» (1939b: fig. 1, G) com oito canais. Laurent e Gaussen (1945) estudaram folhas da mesma espécie, mas desconhecendo a situação destas na copa, e verificaram, pela observação de cortes longitudinais, que existem dois canais marginais principais, atravessando a folha de ponta a ponta, e outros não tão extensos, uns maiores e outros menores, pelo que diferentes secções da folha nem sempre apresentam o mesmo número de canais; notam que geralmente se encontram oito, nove ou dez canais, mas que a maior quantidade se localiza a meio ou no quarto inferior da folha. Martínez (1948: 38)

cita que nunca encontrou mais de oito canais resiníferos nas folhas da *A. Hickeli* Flous et Gauss. e supõe que a referência de Rehder, acima mencionada, à existência de dez canais resiníferos deve antes dizer respeito à *A. oaxacana* Martínez, em cujas folhas é vulgar aparecer tão elevado número de canais resiníferos. O mesmo autor (1948: 41) indica que na *A. oaxacana* Martínez os canais resiníferos são de oito a dez nas folhas dos «ramos estéreis» e de onze a doze nas dos «férteis».

Quanto à situação dos canais resiníferos, dois tipos fundamentais podem observar-se: 1) os canais estão situados junto à página inferior e encostados à hipoderme ou à epiderme, dizendo-se *marginais*; e 2) os canais estão mais ou menos a igual distância de ambas as páginas, chamando-se *centrais*. Neste último tipo, Patschke (1913: 645, 768) ainda considerou dois subtipos, conforme os canais estão mais próximos dos cantos (*laterais*) ou a meia distância entre a nervura e o canto ou mais chegados à nervura (*medianos*) (<sup>1</sup>). Todavia, a distinção, à primeira vista tão evidente, entre estes tipos nem sempre se mantém com a clareza necessária para evitar quaisquer dúvidas acerca da interpretação dos casos possíveis de observar. Assim, examinámos cortes de folhas com um canal nitidamente marginal e outro mais interior ou mesmo central, enquanto que outros de folhas homólogas tinham ambos marginais (observações feitas em folhas de exemplares novos das *A. firma*

---

(<sup>1</sup>) Vigié e Gaussen (1928: 44) afirmam que não se pode fazer uma ideia da diferença entre os termos *centrales laterales* e *centrales medianae*. As definições de Patschke, quer em alemão (1913: 645) quer em latim (1913: 768), são muito claras e delas demos acima um resumo.

De Ferré (1941: 2) diz o seguinte, a respeito das definições de Patschke: «En effet la définition du mot *laterales* «canales resiniferi axillis valde approximati» semble indiquer que ces canaux sont rapprochés de l'axe central alors que les quatre exemples donnés par l'auteur prouvent qu'il s'agit au contraire de canaux rapprochés du bord de la feuille». Esta frase indica-nos claramente que Mlle. de Ferré interpretou mal a língua latina, porquanto *axillis* é, no texto de Patschke, o dativo plural de *axilla* — em português, axila e em francês, *aisselle* — e, consequentemente, nada tem que ver com a palavra *axis*, donde derivou *axe* em francês e eixo em português.

Para juízo de quem nos ler, transcrevemos aqui as definições de Patschke.

Em alemão (p. 645): «In der gruppe der *Centrales*, der Arten mit parenchymatischen Harzgangen, lässt sich eine weitere Abgrenzung vornhmen, je nachdem diese sehr nahe den Blattrandern gerückt, zuweilen in den Blattwinkeln selbst verlaufen, *Laterales*, oder gerade in der Mitte zwischen Zentralstrang und Seitenrandern, *Medianae* (Fig. 3)».

Em latim (p. 768):

«a. Canales resiniferi axillis valde approximati... Subsect. *Laterales* Patschke».



Sieb. et Zucc., *A. homolepis* Sieb. et Zucc.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Pindrow* Royle, *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire e  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco).

A situação dos canais resiníferos pode sofrer alterações no decurso da vida dum abeto. Vários exemplos podemos apresentar: Mayr (1890: 7) cita várias observações que fez em folhas de diferentes exemplares da *A. homolepis* Sieb. et Zucc., de que damos o seguinte resumo: 1) folhas de plantas novas, nascidas em meia sombra ou à luz — canais resiníferos marginais; 2) folhas de um exemplar novo e isolado — canais de resina submarginais ou marginais nas do ramo terminal e centrais nas dos ramos laterais; e 3) folhas de árvore adulta — canais resiníferos centrais. Wilson (1916: 58) diz que na espécie anterior os canais resiníferos são normalmente centrais, mas que nos indivíduos novos e ramos adventícios as folhas têm-nos marginais. As folhas da *A. Fargesii* Franch. apresentam canais de resina centrais ou marginais, sendo estes últimos frequentes nas plantas novas, segundo Rehder e Wilson (1914: 48); Hillier (1941: 432) diz que, nas folhas dos ramos frutíferos, os canais de resina são distintamente centrais. Parker (1927: 691) observou cortes de folhas da *A. spectabilis* (D. Don) G. Don uns com ambos os canais resiníferos centrais, outros com ambos marginais e outros ainda com um central e outro marginal. Viguié e Gaussen (1929: 143) afirmam que os canais resiníferos são centrais ou submarginais nas folhas dos «ramos estéreis» da *A. Delavayi* var. *Faxoniana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks., apresentando-se marginais nas dos exemplares novos; Hillier (1941: 411) também os observou assim nos exemplares novos e centrais nas folhas dos ramos frutíferos. Na *A. chensiensis* Van Tiegh., segundo Rehder e Wilson (1914: 45), as folhas dos ramos inferiores têm os canais marginais, ao passo que as do cimo da copa possuem-nos centrais; Hillier (1941: 437) observou-os marginais nas folhas de exemplares novos. Hillier (1941: 434) afirma que, na *A. sutchuenensis* (Franch.) Rehd. et Wils., os canais resiníferos são marginais nas folhas de exemplares novos e geralmente centrais nas dos ramos frutíferos. Nas *A. alba* Mill.,  $\times$  *insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pindrow* Royle, *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire e  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco, verificámos o seguinte: 1) as folhas de exemplares jovens apresentam os canais resiníferos marginais; 2) as dos ramos inferiores de adultos umas vezes marginais, outras centrais; 3) as dos ramos superiores de adultos possuem ambos centrais. Na *A. firma* Sieb. et Zucc., as folhas de indivíduos jovens possuem dois canais resiníferos marginais, enquanto que as dos adultos têm ambos



centrais, acompanhados frequentemente de dois ou um suplementares (marginais nas folhas dos ramos inferiores e tendendo a centrais nas dos ramos cimeiros da copa). Nos casos das *A. Borisii-regis* Mattf., *A. Bornmulleriana* Mattf., *A. Delavayi* Franch., *A. koreana* Wils., *A. Pinsapo* ssp. *marocana* (Trab.) Emb. et Maire e *A. squamata* Mast., os autores citam que os canais de resina são marginais nas folhas dos ramos cimeiros e marginais ou centrais nas dos «ramos estéreis». Quanto a estas últimas folhas, não conseguimos averiguar se havia qualquer correlação entre a situação dos canais e a idade dos indivíduos; mas, por analogia com os exemplares anteriores, cremos que os canais resiníferos devem ser marginais nos indivíduos novos.

Em contra-partida, outras espécies possuem sempre os canais resiníferos marginais em qualquer folha, tais os casos, por exemplo, das *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. excelsior* Franco, *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. magnifica* A. Murr., *A. procera* Rehd., *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch.

Do que acima expusemos, parece-nos lícito concluir que: 1) os canais resiníferos são sempre marginais nas folhas dos indivíduos jovens; 2) a presença de canais resiníferos centrais nas folhas de exemplares adultos é consequência dum desenvolvimento ulterior. Este último aspecto é plenamente confirmado pelas observações de Mayr em folhas da *A. homolepis* Sieb. et Zucc. e pelas que fizemos em folhas das *A. alba* Mill., *A. firma* Sieb. et Zucc., × *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pindrow* Royle, *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire e × *A. Vasconcellosiana* Franco, notando-se nos indivíduos adolescentes uma fase de transição entre os canais resiníferos marginais das folhas das plantas jovens e os centrais das adultas. Porém, interessa assinalar que esta modificação se realiza mais cedo numas espécies do que noutras, pelo que numas o aspecto final encontra-se já em todas as folhas dos exemplares a partir da adolescência, ao passo que nas outras o aspecto inicial ainda se pode observar nas folhas dos ramos inferiores dos indivíduos adultos.

G) — **Flores:** — Tipicamente as flores dos abetos, como de resto as das mais Pináceas, são unissexuais, existindo de ambos os sexos no mesmo indivíduo, isto é, são monoicas. Todavia, como em outros géneros da mesma família (*Picea* A. Dietr., *Pinus* L.) já foram observadas, ainda que raríssimas vezes, flores hermafroditas, tendo estas geralmente estames normais na parte inferior e escamas carpelares perfeitas na superior, havendo a meio uma zona de transição, em que os estames

gradualmente se vão transformando nas citadas escamas, talvez seja possível também o aparecimento desta anomalia no género *Abies* Mill., o que, aliás até hoje, segundo saibamos, não foi encontrado <sup>(1)</sup>.

A produção conjunta de flores masculinas e femininas é um facto comprovado nos indivíduos adultos. Porém, nos primeiros anos de floração, os abetos geralmente só produzem flores dum sexo. Assim, observámos que as primeiras florações de exemplares das *A. cephalonica* Loud. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch foram de flores masculinas, enquanto que as de outros das *A. alba* Mill., *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern., *A. Fraseri* (Pursh) Poir., *A. excelsior* Franco, *A. koreana* Wils., × *A. insignis* Bailly e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach foram de flores femininas; de *A. firma* Sieb. et Zucc., verificámos que as primeiras florações foram de flores masculinas nuns exemplares e de femininas noutros. Estas nossas observações confirmam o início da floração com flores dum só sexo, mas, como se referem apenas a um pequeno número de exemplares cultivados, não são suficientes para determinar com rigor se há ou não predominância dum dos sexos nas primeiras florações dos indivíduos de cada espécie. Loudon (1838: 2331) indica que na *A. alba* Mill. frequentemente só se formam em anos seguintes flores femininas, sem que apareça na mesma árvore nenhuma masculina e cita (1838: 2345) um exemplar novo da *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, plantado em Dropmore (Inglaterra), que só tinha flores femininas.

Tanto as flores masculinas como as femininas podem considerar-se como ramos de crescimento longitudinal limitado, cujo eixo (ráquis) está revestido de esporófilos, microsporófilos e macrosporófilos respectivamente e cujas brácteas (escamas do gomo floral) permanecem na

---

<sup>(1)</sup> Segundo Pilger (1926: 294), Richard mencionou casos de pinhas bissexuais em *Abies*.

A. Richard (1826: t. 14 f. 3) apresenta, sob o título «*Abietis amentum androgynum*», uma gravura que se compõe duma pinha jovem (com estames na parte inferior e escamas carpelares na superior) e duma escama carpelar ampliada, flabeliforme-orbicular, com uma escama protectora curta e de limbo orbicular. Pelo desenho da escama carpelar, temos a impressão de que a gravura de Richard deve referir-se à *Picea glauca* (Moench) Voss e não a uma espécie do género *Abies* tal como hoje o entendemos.

Strasburger (1872: 172) afirma que anomalias destas foram primeiramente observadas por L. C. Richard em *Abies excelsa*, mas este nome corresponde à espécie que actualmente denominamos *Picea Abies* (L.) Karst.

Do exposto, verifica-se que Pilger deu para um género uma referência que, afinal, de nossos dias pertence a outro.

base das flores abertas. Em qualquer dos casos, as flores provêm de gomos hibernantes, ficando, portanto, inseridas em ramos do ano anterior, são nuas e têm as respectivas peças florais inseridas em hélice, pelo que se denominam *acíclicas*. Quaisquer destas flores nunca se inserem na flecha, aparecendo unicamente nas pernadas, quer em raminhos terminais quer em laterais.

As flores masculinas formam-se em ramos de pernadas da parte superior da copa (mas não nos últimos verticilos); todavia, desde que a insolação seja mais intensa, vão-se formando em ramos de pernadas mais abaixo, podendo mesmo originar-se em ramos das pernadas mais inferiores da copa. As flores femininas formam-se em ramos de pernadas da parte mais cimeira da copa. Geralmente, as flores masculinas e femininas originam-se em pernadas diferentes, havendo superiormente na copa uma zona acima da qual é normal o aparecimento de flores femininas e abaixo da qual o das masculinas; no entanto, às vezes acontece que as flores femininas mais inferiores venham a formar-se na mesma pernada que as masculinas superiores, mas neste caso sempre em ramos diferentes.

O número de flores masculinas por indivíduo é sempre muito maior do que o das femininas, o que, de resto, é característico das plantas em que os sexos estão distribuídos por flores diferentes, a fim da produção de pólen ser suficiente para a fecundação de todos, ou grande parte, dos óvulos férteis.

Numa mesma espécie, as flores masculinas são sempre menores do que as femininas, podendo às vezes haver entre elas uma correlação de forma.

Quanto à forma habitual de fecundação, podemos considerá-la de alogamia preponderante, não só devido ao tipo de flores existente como também ao facto de numa mesma pinha, proveniente dum exemplar consociado com outros de espécies diferentes, aparecerem sementes que darão origem a indivíduos com as características da planta-mãe e outras de que nascerão indivíduos com caracteres nitidamente híbridos ou ainda somente sementes que originarão plantas híbridas. Daqui se depreende a dificuldade que muitas vezes há em conseguir sementes que perpetuem determinado tipo, considerado puro, desde que a sua recolha seja feita em indivíduos pertencentes a povoamentos mistos.

A floração costuma ser anterior à rebentação vegetativa e, consequentemente, as flores ficam situadas na periferia da copa e deste modo estão directamente expostas à acção do vento, que é aqui o agente de polinização.

1) — *Flores masculinas*: — São solitárias e axilares nas folhas das faces inferior e laterais dos raminhos e, como o seu número geralmente é grande, ficam densamente dispostas recobrimdo quase por inteiro a face inferior do raminho; pelo menos depois da antese, tornam-se pendentes.

A forma geral varia pouco dumas espécies para as outras, sendo frequentes flores oblongas, cilíndricas ou ovoides.

As flores estão circundadas na base por um involúcro cupuliforme constituído pelas escamas do botão de que provieram. Após a queda das flores, o involúcro pode persistir no ramo durante vários anos, desfazendo-se sempre rapidamente apenas na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch.

Na antese, as flores são frequentemente amarelas, purpúreas ou violáceas, menos vezes esverdeadas, não obstante o tom esverdeado ser comum na abertura dos gomos. Desde a abertura do gomo até à antese, a cor das flores sofre alterações, pelo que é de interesse mencionar nas descrições se a cor citada se refere a flores atrasadas ou já na antese. Depois da antese e ao murchar, as flores tornam-se geralmente mais ou menos acastanhadas. Além de variar com o desenvolvimento das flores, a cor também se modifica num mesmo exemplar conforme a insolação que as flores recebem. As flores bem expostas ao Sol têm cores mais garridas do que as ensombradas, observando-se muitas vezes notável diferença numa mesma flor entre a parte à luz e a ensombrada.

A flor, enquanto fechada, é séssil, mas, na altura da deiscência do pólen, pode tornar-se evidente o pedúnculo, o qual, pelo seu alongamento, provoca o afastamento dos estames inferiores do involúcro basal. O pedúnculo é sempre linear, herbáceo e vulgarmente esverdeado, ficando em grande parte incluso no involúcro basal até à antese e depois, nalgumas espécies, alonga-se bastante.

As flores masculinas maiores atingem cerca de 3 cm de comprimento, mas em muitas espécies não ultrapassam 2 cm. Podem ser proporcionalmente estreitas ou largas e daqui dependem as várias formas citadas. O máximo comprimento observa-se na ocasião da deiscência e a máxima largura na flor já completamente desenvolvida mas ainda cerrada.

Uma flor é constituída por numerosos estames livres, a princípio densos, mas afastando-se na época da polinização, pelo alongamento então sofrido pelo ráquis que os sustém, facilitando deste modo a saída dos grânulos de pólen; em relação ao ráquis, os estames por fim vêm a ficar patentes ou pendentes, excepto os apicais que se mantêm um pouco levantados. Cada estame (microsporófilo) está reduzido à antera. Esta possui o conectivo linear prolongado em lâmina escamiforme (crista da



antera) e tem na face inferior dois microsporângios (sacos polínicos) grandes aplicados, ocupando-a por completo ou quase; a parte visível externamente na flor fechada é apenas a crista da antera, erecta e na maioria pequena, apresentando-se sob formas diversas, não só de flores dumas espécies para as outras como também numa mesma flor, consoante a região desta onde é observada. Na flor fechada, as cristas das anteras ficam encostadas umas às outras, às vezes um pouco imbricadas, de modo que cada uma encobre os sacos polínicos das anteras imediatamente superiores.

Os sacos polínicos abrem por uma fenda transversal, através da qual saem os grânulos de pólen. A direcção da fenda está relacionada com a posição das flores, a fim de permitir uma conveniente dispersão desses grânulos.

Os grânulos de pólen, amarelos ou mais raramente brancos, são relativamente grandes, mas com as ampolas aeríferas frequentemente globosas pequenas, têm a calote geralmente bem delimitada e de exina muito espessa, grosseiramente granulosa e muitas vezes marcada de três linhas pouco distintas irradiando dum ponto quase central. Como a polinização é nitidamente anemófila, as ampolas aeríferas tornam-se muito úteis, porque aumentam a superfície de exposição ao vento. A quando da germinação, os grânulos de pólen libertam-se por completo da exina, que é expelida em consequência do aumento de volume sofrido pelo conteúdo plasmático.

Pelo grande número de flores masculinas em cada indivíduo e pela grande quantidade de grânulos de pólen nos sacos polínicos, apresenta-se o pólen muito abundante sob a forma de um pó tenuíssimo, de modo que, na época de polinização e sob a acção do vento, levanta-se à maneira de ampla nuvem, caindo depois como densa chuva, dando-se nesta ocasião a sua deposição sobre as escamas das flores femininas.

Terminada a deiscência do pólen, as flores masculinas começam a murchar e vão-se destacando pouco a pouco do ramo, podendo às vezes persistir algumas.

2) — *Flores femininas*: — São solitárias e axilares nas folhas da face superior dos raminhos, raramente nas da face inferior, como já observámos uma vez num exemplar da *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern., muitas vezes só existindo uma por raminho e apresentando sempre a posição erecta que mantêm mesmo depois da sua transformação em fruto.

Ao contrário das flores masculinas, que param o seu crescimento na época da deiscência do pólen, as flores femininas estão sempre em



evolução, desde o abrolhamento do botão até à maturação da pinha. Por este motivo, não são fáceis de precisar com rigor determinadas características e, conseqüentemente, as opiniões de uns autores muitas vezes parecem discordantes em relação às de outros, unicamente por as observações não terem sido feitas na mesma fase de evolução da flor. Para uniformização do critério, convém observar as flores femininas na época em que se dá a deiscência do pólen nas masculinas, porque assim temos não só uma época fácil de reconhecer como também corresponde a uma fase característica das flores femininas. Deste modo, todas as nossas considerações seguintes serão relativas a flores nesta fase.

Tal como nas flores masculinas, a forma geral das flores femininas não é idêntica em todas as espécies, aparecendo mais vulgarmente flores cilindro-cónicas, cilindro-ogivais, oblongas, ovoides e doliformes.

As flores podem ser sésseis ou quase, ficando no primeiro caso a sua base envolvida pelo involúcro formado pelas escamas do botão e no outro é o curto pedúnculo, geralmente bastante robusto, que fica revestido pelo mesmo involúcro.

Frequentemente as flores são verde-claras, às vezes um tanto glaucescentes, ou violáceo-purpúreas, mas também é digno de registo o aparecimento de outras cores.

Quanto às dimensões, o comprimento, quando muito, atinge 6 cm nas espécies produtoras de pinhas grandes, mantendo-se bastante aquém nas outras, sendo a largura correspondente variável dumas espécies para as outras, de modo que uma flor considerada comprida pode vir a ser mais estreita do que uma curta e, das diferentes proporções entre o comprimento e a largura, depende a forma geral da flor.

Nem sempre todas as flores femininas de um exemplar frutificam, independentemente de terem sido polinizadas ou não. Podem abortar na antese ou já na fase da pinha jovem, como várias vezes observámos em exemplares das *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. koreana* Wils.,  $\times$  *A. insignis* Bailly e  $\times$  *A. Vasconcellosiana* Franco. As flores abortadas ficam às vezes marcescentes por alguns anos.

Uma flor compõe-se de numerosas escamas (macrosporófilos) que se apresentam afastadas na época da polinização, a fim de permitir um fácil acesso dos grânulos de pólen até aos micrópilos dos óvulos. Cada escama floral está nitidamente diferenciada numa escama protectora, situada dorsalmente, e numa carpelar, situada ventralmente, estreitando ambas na base e aqui se soldando numa unha comum. A escama protectora é ampla, na maioria arredondada ou obcordiforme, e possui

uma ponta mais ou menos comprida e patente, que não é mais do que o prolongamento da nervura média; no caso da escama ser ovado-acuminada, como na *A. firma* Sieb. et Zucc., por exemplo, esta ponta não se diferencia. A escama carpelar, sempre muito menor do que a anterior, tem em geral uma configuração reniforme-arredondada e apresenta na face superior, perto da base, dois óvulos anatrópicos com o micrópilo bilabiado, cujas pontas excedem o bordo inferior da escama carpelar e ficam livres de cada lado da unha.

Os óvulos têm o tegumento espesso e o nucelo livre no tegumento no primeiro estado juvenil. Eles constituem como que dois apêndices da escama carpelar e o seu tegumento prolonga-se para cima numa lâmina membranosa concrescente com a escama carpelar, que desta bem se distingue pela cor e que virá a ser a asa da futura semente. A margem do micrópilo é irregular, sendo mais elevada a parte próxima ao eixo da flor e de cada lado possui um prolongamento delgado e comprido, cujo conjunto lembra uma tenaz bastante aberta.

No primórdio das flores femininas, as escamas protectoras e carpelares ainda não estão diferenciadas. A escama carpelar surge como um intumescimento e depois como um engrossamento transversal na base da escama protectora, distinguindo-se então duas corcovas laterais e uma parte média, provindo das extremidades daquelas corcovas os óvulos. O crescimento da parte inferior da escama carpelar é intensivo, pelo que os óvulos, situados na sua face superior, se voltam, donde resulta que o seu micrópilo se dirige para a base da escama carpelar, ficando agora anatrópicos, o que sucede muito cedo. A diferenciação, que vem a realizar-se na escama floral, pelo aparecimento e individualização da escama carpelar, corresponde a uma nítida especialização de funções, visto que a primeira, mercê do seu grande desenvolvimento relativo, serve sobretudo para abrigar a segunda, muito menor, delicada e muito mais importante, visto ser a geradora dos óvulos, que são futuras sementes. Esta especialização torna-se ainda mais evidente, desde que nos lembremos que, feita a polinização, as escamas carpelares começam a desenvolver-se e, pouco a pouco, vão-se imbricando, de forma que, ao fim de certo tempo, só se nota um órgão único com essas escamas todas aplicadas, ficando os óvulos completamente encerrados e que as escamas protectoras praticamente deixam de ter utilidade, tornando-se marcescentes ou, no caso de ainda crescerem, o crescimento apenas se faz pelo alongamento da sua parte inferior, pelo que permanecem sempre mais estreitas do que as carpelares. Além da função mencionada, é provável que a escama protectora, por ser a parte mais saliente na flor, também

sirva como meio receptor dos grânulos de pólen, deslizando estes depois sobre a sua face superior até chegarem ao contacto dos lábios dos micrópilos que, devido à posição dos óvulos, estão situados à margem da escama carpelar e voltados para o lado da face inferior desta, ou seja, ficam dirigidos para a face superior da escama protectora. Em muitas flores femininas, que observámos a seguir à polinização, verificámos que os grânulos de pólen eram muito mais numerosos na face superior da escama protectora do que da carpelar, o que nos levou a admitir a hipótese anterior.

De entre as anomalias que podem verificar-se nas flores femininas, citamos a *clorântia* (metamorfose regressiva), por ser talvez a mais frequente. Consiste essencialmente no facto do eixo da flor feminina, ou também da pinha, se alongar além do vértice daquela e apresentar folhas normais, constituindo um coma mais ou menos desenvolvido, e das escamas protectoras reverterem, em maior ou menor grau, em folhas normais. Exemplos desta anomalia foram observados por Veitch (1881: 81, fig. 11) na *Abies Veitchii* Lindl., por De Ferré (1946: 1-5, fig. 1-12) na *A. koreana* Wils. e por nós nas *A. excelsior* Franco e  $\times$  *A. insignis* Bailly; os destas últimas vêm apresentados nas figs. 5 e 6 do presente trabalho.

Alguns autores têm tomado a clorântia das pinhas como base decisiva para demonstrar que a pinha é uma inflorescência e não uma flor simples. Este argumento não nos parece consistente, tanto mais que já observámos metamorfoses regressivas em rosas (*Rosa* spp.) e em maravilhas (*Calendula officinalis* L.), as primeiras sem dúvida flores simples e as outras inflorescências (capítulos heterogâmicos). A clorântia das pinhas indica-nos apenas que as escamas protectoras não são outra coisa senão folhas normais adaptadas a determinada função, isto é, transformadas por especialização.

H) — *Fruto*: — Como vimos anteriormente, as escamas carpelares, em seguida à polinização, crescem bastante e dentro em pouco apenas observamos um órgão todo com as suas escamas estreitamente imbricadas a resguardar inteiramente os óvulos polinizados. Desde esta ocasião, passamos a estar em presença do fruto e, por conseguinte, as escamas, até aqui chamadas «carpелares», serão doravante denominadas «frutíferas».

O fruto, que se forma nos abetos, é uma *pinha* <sup>(1)</sup>, tipo de fruto próprio da família das Pináceas.

(1) Sobre a caracterização dos frutos das Coníferas, veja-se Franco (1942b).



Fig. 5

*Abies excelsior* Franco. *Pinha jovem anômala* ( $\times 2$ ). (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 123).





Fig. 6

× *Abies insignis* Bailly. *Pinha anômala* (× 1). (ex.<sup>te</sup> n.<sup>o</sup> 33).



As pinhas dos abetos são tipicamente erectas, podendo às vezes uma ou outra inclinar-se um pouco perto da maturação, devido ao seu peso, amadurecem no ano da respectiva floração e possuem muitas escamas que, mal a maturação é atingida, se desarticulam <sup>(1)</sup>, desprendendo-se do ráquis que permanece nu no ramo, excepto no ápice e na base, em que persistem algumas escamas rudimentares.

A tendência, que as pinhas têm de se manter na posição erecta, é bem vincada, bastando para demonstrá-lo recordar que o seu ráquis faz com o ramo, onde está inserido, um ângulo de 90° desde que o referido ramo seja horizontal e que, quanto mais levantado estiver este, tanto menor será o ângulo (contado para o lado do ápice do ramo), de modo que assim a pinha sempre se dirige na vertical.

Quando a produção de pinhas é muito abundante, a copa dos abetos dá o aspecto dum candelabro guarnecido de numerosas velas, o que constitui uma feição assás característica.

As pinhas crescem rapidamente de princípio até atingir a forma definitiva em cerca de dois meses, depois vão-se dando modificações especialmente na consistência, cor e forma das escamas e nas sementes.

A forma geral das pinhas está até certo ponto relacionada com a das respectivas flores femininas, de sorte que às vezes a pinha duma dada espécie não é mais do que uma ampliação, por assim dizer, da flor feminina, mas também há casos em que ambas divergem, pelo que nem sempre podemos afirmar com rigor, ao observar uma pinha, qual a forma geral da flor de que proveio ou o contrário. A forma geral das pinhas dos abetos mais frequente e característica é a cilíndrica, se bem que apareçam outras, tais como a ovoide e a doliforme, por exemplo. Numa mesma espécie, a forma geral das pinhas é vulgarmente bastante constante. Os aspectos da forma geral referem-se aqui, excusado seria dizê-lo, a pinhas fechadas, pois só estas é que apresentam a forma típica.

---

(<sup>1</sup>) As pinhas, colhidas antes da maturação, mesmo por bastante adiantadas que estejam, mas desde que se guardem convenientemente, abrem e continuam a reter as suas escamas. Desta maneira, conseguimos conservar pinhas das *A. alba* Mill., *A. firma* Sieb. et Zucc., × *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pinsapo* Boiss. e × *A. Vasconcellosiana* Franco.

Na maturação, as escamas, que primeiro se vão afastando e tornando patentes, são em geral as basais, pelo que a abertura da pinha se dá acrópetamente. Todavia, também observámos pinhas que começam a abrir pelo cimo ou simultaneamente pelo cimo e pela base, mas estes casos são mais raros.

Segundo Hickel (1911: 97), em alguns anos chuvosos as escamas só se desarticulam tardiamente e então às vezes as sementes germinam dentro da pinha.

Todavia, na ocasião da maturação, as pinhas abrem e, antes das suas escamas se desarticularem, tomam uma forma própria, na grande maioria cilíndrica, e ficam bastante mais largas que anteriormente. Esta feição da pinha madura normalmente passa despercebida, visto que a sua duração é muitíssimo curta, pois as escamas já estão em estado de à menor sacudidela se desprenderem imediatamente, senão todas pelo menos

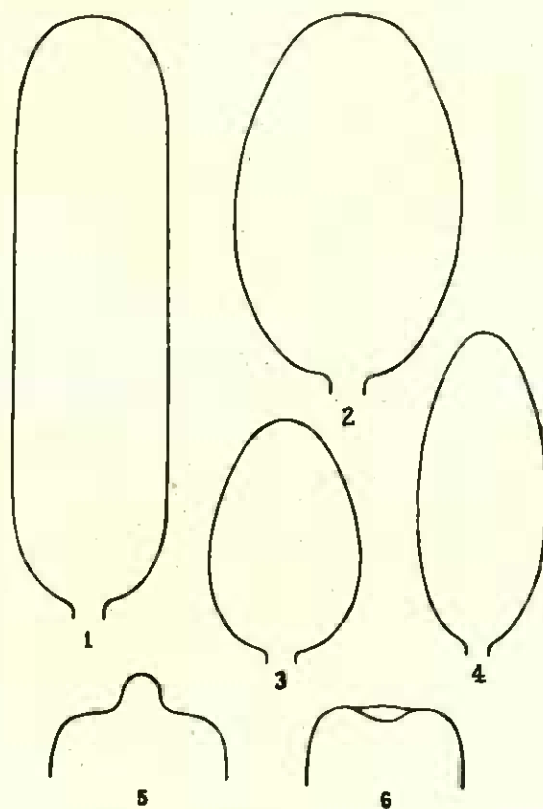


Fig. 7

Tipos de pinha. 1: *Pinha cilíndrica*; 2: *p. elipsoide*;  
3: *p. ovoide*; 4: *p. oblonga*; 5: *ápice mamiloso*; 6:  
*ápice umbilicado*.

uma parte. Desde que a forma geral da pinha adulta não corresponda bem à da flor feminina, o que geralmente acontece, é evidente que, entre as formas extremas, existe uma série de gradações e, por isso, torna-se difícil o reconhecimento duma dada forma geral descrita a partir duma pinha ainda bastante atrasada. Para uniformizar o critério e evitar mais

confusões, convém descrever para as pinhas a forma geral que apresentam pelo Verão fora, isto é, quando já têm uma forma estável.

A forma da base das pinhas é frequentemente arredondada, podendo numas ser mais atenuada que noutras.

A forma do ápice varia desde ogival a arredondada ou truncada e, neste último caso sobretudo, acontece muitas vezes que o ápice apresente uma depressão central, dizendo-se *umbilicado*, ou uma protuberância brusca, chamando-se *mamiloso*. O ápice umbilicado é consequência do desenvolvimento das escamas superiores não acompanhado do correspondente alongamento do ráquis e o mamiloso origina-se quando as escamas superiores deixam de crescer muito antes das restantes.

A cor da pinha nova pode nem sempre corresponder à da respectiva flor feminina, porque nesta a cor provém das escamas protectoras e naquela das escamas frutíferas, salvo casos raros, como os das *A. Fraseri* (Pursh) Poir. e *A. procera* Rehd., por exemplo.

A coloração das pinhas, devida ao conjunto das colorações dos escudos de todas as escamas frutíferas, varia consoante as espécies, tornando-se quase sempre de tom castanho, mais claro ou mais escuro, na maturação. Nas pinhas novas, encontram-se cores características, tais como diversos tons de verde, o violáceo-purpúreo e o azul. Se bem que a cor final venha a ser geralmente sobre o castanho, convém assinalar que as cambiantes da cor, desde a pinha nova até à madura, nem sempre são as mesmas. Vários exemplos podemos dar a este respeito. Nas *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. concolor* (Gord.) Hildebr. <sup>(1)</sup>, *A. excelsior* Franco,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. Pinsapo* Boiss., a pinha é verde enquanto jovem, mas, ao fim de pouco tempo, cada escudo começa a ser castanho-avermelhado na sua parte inferior e, pouco a pouco, esta cor vai alastrando e o tom verde da parte superior vai-lhe cedendo o lugar, de modo que, na pinha quase madura, todos os escudos estão homogêneamente castanho-avermelhados, passando depois geralmente a castanho-claro na pinha bem madura; na *A. firma* Sieb. et Zucc., a pinha mantém-se verde-glaucoscente por certo tempo, depois passa gradualmente a verde-amarelada, em seguida torna-se acastanhada e, quando madura, é de tom castanho

---

<sup>(1)</sup> Sargent (1898: 121) diz que as pinhas desta espécie também podem ser purpúreo-escuras (o tom que denominamos violáceo-purpúreo) ou amarelo-canjário-intenso. Sudworth (1908: 117) diz: «The cones (fig. 44) are mature early in September when they are very pale olive green with an ashen tinge, or clear chrome-yellow green; sometimes purple.»

um tanto claro; nas pinhas de tom violáceo, purpúreo ou azul, como, por exemplo, as das *A. balsamea* (L.) Mill., *A. Delavayi* Franch., *A. Fraseri* (Pursh) Poir., *A. Georgei* Orr, *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. guatemalensis* Rehd., *A. Hickeli* Flous et Gauss., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. magnifica* A. Murr., *A. Mariesii* Mast., *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham., *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, *A. Veitchii* Lindl. e *A. Vejari* Martínez, a cor inicial mantém-se até quase à maturação, mudando depois para castanho.

Nas espécies, cujas pinhas ao longo do seu desenvolvimento passam por diferentes cores, verifica-se que as modificações da cor se dão mais depressa nos exemplares mais à luz e, num mesmo exemplar, do lado mais iluminado, sucedendo até que numa mesma pinha, desde que receba unilateralmente muito mais luz, se note uma distinção nítida entre as duas partes diversamente iluminadas. Observámos casos destes em exemplares das *A. alba* Mill., *A. firma* Sieb. et Zucc.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire.

Além da diversidade de cores dumas espécies para outras, convém recordar que numa mesma podem observar-se pinhas de diferentes cores e, baseadas nesta distinção, são consideradas algumas variedades e formas, tais como as *A. homolepis* var. *umbellata* (Mayr) Wils., *A. nephrolepis* for. *chlorocarpa* Wils. e *A. Veitchii* var. *olivacea* Shirasawa. É interessante notar que estes casos se referem apenas ao aparecimento de pinhas verdes em indivíduos de espécies com pinhas normalmente de tom violáceo-purpúreo, o que nos leva a admitir a possibilidade de nas últimas já existir o pigmento verde, mas mascarado pelo outro. Nesta ordem de ideias, a presença de pinhas verdes nessas espécies seria só consequência do desaparecimento nas pinhas do pigmento violáceo-purpúreo e, assim, teria interesse investigar a causa de tal fenómeno, para verificar a validade do carácter sob o ponto de vista sistemático.

As pinhas, quando bem maduras mas ainda fechadas, têm uma cor castanho-clara. Quando começam a abrir, parecem mais escuras, visto que a cor clara é dada pelos escudos e na pinha aberta estes ficam escondidos (pelo facto das escamas frutíferas ficarem patentes ou recurvadas), donde a cor observada passa a ser a da parte interna das escamas frutíferas, que geralmente é mais carregada.

Vulgarmente as pinhas apresentam exsudação de resina por entre os escudos, que pode ser pouco abundante, formando pequenos núcleos isolados e dispersos, ou muito abundante, recobrendo então quase inteiramente a pinha. A resina exsudada pode vir pastosa, amontoando-se

umas camadas sobre as outras a constituir grumos mais ou menos desenvolvidos, ou um tanto fluida, escorrendo livremente sobre os escudos e, depois de seca, origina umas películas também mais ou menos extensa.

As pinhas são sésseis ou estão assentes num pedúnculo bastante curto e grosso.

O comprimento das pinhas varia entre 3,5 e 30 cm. Como muitas espécies só produzem pinhas que nunca ultrapassam 10 cm e outras só as possuem com mais desta medida, vemos vantagem prática em chamar pequenas às primeiras e grandes às outras. Todavia, convém já esclarecer que algumas espécies apresentam conjuntamente pinhas pequenas e grandes, como, por exemplo, *A. grandis* (D. Don) Lindl., cujas pinhas têm oito a quinze centímetros, *A. concolor* (Gord.) Hildebr. e *A. guatemalensis* Rehd., de pinhas com sete a doze centímetros, e *A. firma* Sieb. et Zucc., de pinhas com cinco a quinze centímetros, pelo que a classificação acima não é bem rigorosa, apesar de fornecer uma indicação distintiva com interesse para grande número de espécies. Segundo o nosso critério, têm pinhas pequenas: *A. balsamea* (L.) Mill., *A. durangensis* Martínez, *A. excelsior* Franco, *A. Fraseri* (Pursh) Poir., *A. Georgei* Orr, *A. Hickeli* Flous et Gauss., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. Kawakamii* (Hayata) Ito, *A. koreana* Wils., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. Mariesii* Mast., *A. mexicana* Martínez, *A. recurvata* Mast., *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast., *A. sibirica* Ledeb., *A. Veitchii* Lindl., etc. e pinhas grandes: *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. magnifica* A. Murr., *A. Pindrow* Royle, *A. Pinsapo* Boiss., *A. procera* Rehd., *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, etc.

Como as pinhas têm secção transversal circular, a largura é igual ao diâmetro desta e, na prática, para uniformizar o critério, representa-se a largura duma pinha pelo máximo diâmetro medido. O diâmetro das pinhas está, até certo ponto, relacionado com o comprimento, se repararmos que o menor diâmetro conhecido corresponde a pinhas pequenas e o maior a grandes. No entanto, desde que duas pinhas tenham a proporção entre o comprimento e o diâmetro diferente, pode suceder que a mais estreita seja a mais comprida, donde se conclui que as oscilações do diâmetro muitas vezes não são directamente proporcionais às do comprimento. As pinhas, enquanto fechadas, são sempre bastante mais estreitas que depois de abertas; por exemplo, em *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., uma pinha com 16 cm de comprimento mede 4,5 cm de diâmetro quando cerrada e 6,5 cm em aberta e, em *A. Nordmanniana*



(Steven) Spach, uma com 18 cm de comprimento tem respectivamente um diâmetro de 5 cm e de 7 cm.

Os limites, apontados para as dimensões das pinhas, numa dada espécie, não significam que sempre em qualquer exemplar possamos encontrar pinhas que os apresentem, mas indicam-nos apenas a mínima e a máxima dimensão que nessa espécie é possível determinar.

O número de escamas por pinha é bastante elevado. Para dar uma ideia da quantidade, apresentamos os seguintes exemplos, em que não se contaram as escamas mais rudimentares de ambas as extremidades da pinha: *A. alba* Mill. — pinha com 18 cm de comprimento, 290 escamas; *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. — pinha com 16 cm de comprimento, 230 escamas;  $\times$  *A. insignis* Bailly — pinha com 20 cm de comprimento, 250 escamas; *A. Nordmanniana* (Steven) Spach — pinha com 18 cm de comprimento, 255 escamas; *A. Pinsapo* Boiss. — pinha com 12,5 cm de comprimento, 235 escamas.

1) — *Escamas protectoras*: — As escamas protectoras são delgadas, herbáceas e flexíveis na pinha nova, e secas e quebradiças na madura. São sempre glabras e muito mais estreitas do que as frutíferas, podendo em comprimento ficar bastante aquém ou excedê-las.

Na escama protectora, podemos distinguir, regra geral, duas partes: uma inferior, a *unha*, estreita e com as margens inteiras, e outra superior, o *limbo*, de contorno roído-denticulado ou serrilhado mas de forma variável. Embora existam formas de escamas protectoras características de certas espécies, é de atender o facto de se encontrarem acentuadas variações noutras, pelo que só um minucioso estudo, em cada espécie, poderá decidir da constância dos caracteres.

O limbo pode apresentar várias formas consoante as espécies, sendo vulgarmente arredondado ou quadrangular. Quanto ao ápice, pode ser chanfrado, truncado, obtuso, agudo ou acuminado.

Em todo o seu comprimento e a meio, a escama protectora é percorrida por uma nervura, mais ou menos distinta conforme os casos e que se prolonga, na grande maioria das espécies, numa ponta, que vai desde um mucronulo até uma arista.

Quando à evolução da escama protectora (fig. 8), note-se que na flor feminina o limbo é a parte bem desenvolvida, sendo a unha muito reduzida ou nula e que, depois de efectuada a polinização, o limbo não sofre modificações sensíveis, ao passo que a unha alonga-se, bastante numas espécies e pouco noutras, afastando assim o limbo da sua posição inicial. Relacionando agora o alongamento das unhas das escamas protectoras, diferente consoante as espécies, com o crescimento das escamas frutífe-

ras, semelhante em todas as espécies, verificamos que se podem dar os seguintes casos; 1) as escamas frutíferas vão sendo acompanhadas no alongamento pelas unhas das protectoras, ficando os limbos destas, em

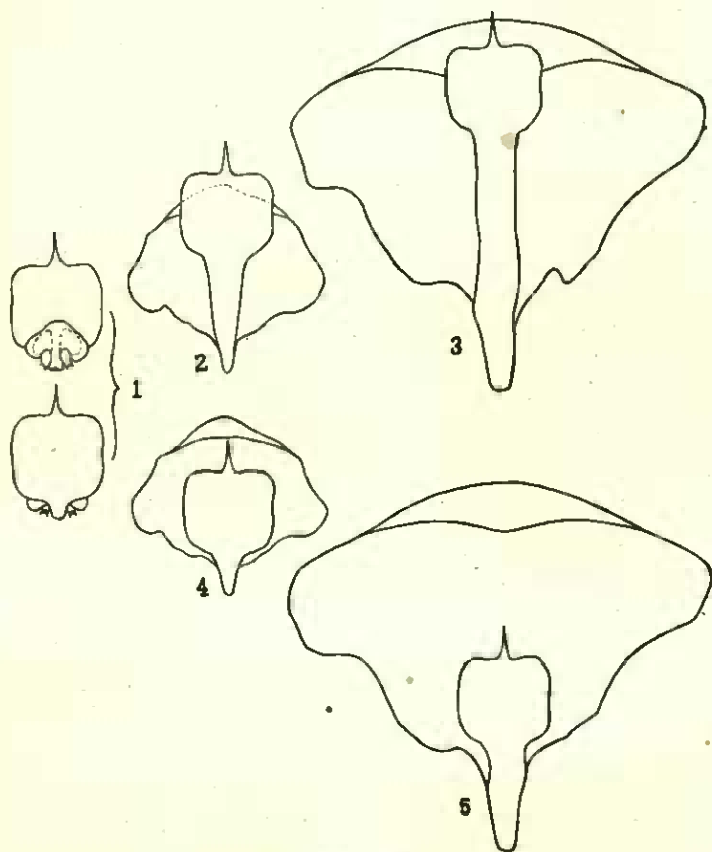


Fig. 8

Esquema do desenvolvimento das escamas protectora e frutífera.  
 1: Escama floral, em cima vista pela face interna e em baixo pela externa; 2-3: escamas de pinha com as escamas protectoras exserias; 4-5: escamas de pinha com as escamas protectoras inclusas; 2 e 4: escamas de pinhas jovens; 3 e 5: escamas de pinhas maduras. Repare-se que a saliência ou inclusão das escamas protectoras apenas resulta da diferença no alongamento da respectiva unha.

maior ou menor extensão, sempre salientes na pinha, atenuando-se a saliência geralmente da pinha nova para a adulta, pelo facto do desenvolvimento da escama frutífera ser a princípio mais lento; 2) as escamas frutíferas são seguidas apenas até certa altura pelo alongamento

das unhas das protectoras, donde resulta os limbos destas serem salientes na pinha nova e inclusos, pelo menos em grande maioria, na madura; e 3) as escamas frutíferas crescem, enquanto que as unhas das protectoras alongam pouco e em breve deixam de alongar-se, de modo que, na pinha ainda jovem, as escamas protectoras já foram excedidas pelas frutíferas e permanecem inclusas. É interessante reparar que o tipo 2) é característico dos híbridos entre espécies dos tipos 1) e 3).

As escamas protectoras são sempre inclusas na pinha desde que só consigam alcançar no máximo o bordo inferior do escudo da respectiva escama frutífera, pois que excedendo-o, mesmo por pouco que seja, tornam-se logo visíveis externamente. As escamas protectoras salientes (ou exsertas) podem expôr exteriormente apenas a ponta ou uma porção maior ou menor do limbo.

As escamas protectoras estão, quando inclusas em toda a extensão e quando exsertas na parte inclusa, mais ou menos encostadas ao dorso das escamas frutíferas.

Quando salientes, as escamas protectoras podem apresentar a parte exserta levantada, patente ou reflexa.

2) — *Escamas frutíferas*: — Numa escama frutífera, distinguem-se perfeitamente duas partes: o limbo e a unha. O limbo é amplo e delgado (espesso apenas na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch), tem, por via de regra, a margem superior arredondada e as laterais irregularmente serrilhadas ou denticuladas, apresenta a parte superior da face dorsal diversamente corada, constituindo o *escudo*, a única porção da escama frutífera visível externamente na pinha cerrada, possui na face interna mais ou menos distintamente estampada a configuração das duas sementes aladas e estreita repentinamente na parte inferior numa unha mais ou menos alongada, a que está intimamente soldada a base da respectiva escama protectora. As margens laterais do limbo são convexas, raramente rectilíneas, mas muitas vezes forma-se um seio de um ou de ambos os lados da parte inferior do limbo e, consequentemente, este passa a ter um ou dois lobos, mais ou menos desenvolvidos, na superior. Estes lobos são frequentemente denominados *asas* e daqui as designações de escamas unialadas ou bialadas.

Na pinha fechada, as escamas frutíferas têm a unha patente e o limbo muito levantado ou quase erecto e côncavo na face interna, e estão estreitamente imbricadas, ao passo que na madura tornam-se completamente patentes com o limbo plano ou por fim recurvando mais ou menos na metade apical e ficando, por isso, um tanto côncavo transversalmente na face externa, e disposto perpendicular ou mais ou menos oblíqua-

mente ao eixo da pinha, não imbricadas e prestes a largar-se do ráquis. Depois de destacadas, as escamas frutíferas enrijam bastante e permanecem com a concavidade da face externa, quando existe, muito acentuada, pelo que já não é possível planificá-las sem o risco de as quebrar.

Em qualquer pinha, consideram-se escamas frutíferas com forma característica as médias, por serem as melhor desenvolvidas e férteis, sendo as superiores proporcionalmente mais estreitas e com unha mais comprida, e as inferiores relativamente mais largas e com unha mais curta. Apesar de distintos entre si, não há evidentemente na pinha transição brusca entre estes três tipos, passando gradualmente as escamas por formas intermédias dum tipo ao imediato e, conseqüentemente, à medida que se caminha do meio da pinha para as extremidades, as escamas vão-se reduzindo, de modo que as extremas são rudimentares. Além deste aspecto e independentemente da sua situação, as escamas frutíferas também vão mudando de forma desde o início do fruto até se atingir a fase da pinha adulta, em que apresentam o tipo definitivo. Disto tudo se conclui que a determinação da forma, e conseqüentemente a das dimensões, deve ser feita sobre escamas frutíferas da parte média duma pinha adulta, conseguindo-se assim dados mais exactos não só comparáveis como também facilmente colhidos com rigor em qualquer pinha.

Ainda que a forma das escamas frutíferas difira, em certos casos, bastante dumas espécies para outras, não vemos vantagem em estabelecer com excessiva minúcia muitas formas, porquanto, numa mesma pinha ou em pinhas dum ou vários exemplares duma mesma espécie, aparecem frequentemente escamas frutíferas com formas bem diferentes. Em nosso entender, as seguintes são as formas mais correntes:

a) — *Flabeliforme*: — A escama lembra um leque aberto, ou seja, tem uma forma que se aproxima dum sector circular, com a largura e o comprimento iguais ou quase.

b) — *Largamente flabeliforme*: — Difere da anterior apenas por a largura exceder bem o comprimento.

c) — *Alada*: — A escama, já de si mais larga do que comprida, tem o limbo muito mais largo do que comprido e mais ou menos em forma duma porção de coroa circular. As escamas deste tipo lembram a projecção horizontal duma ave em voo planado.

Tanto no tipo flabeliforme como no largamente flabeliforme, os limbos das escamas frutíferas podem apresentar as margens laterais mais ou menos lobadas.

Em muitas espécies, as escamas frutíferas têm indumento e então a sua face dorsal está toda revestida, glabrescente para os lados e para baixo, e a ventral apenas o possui superiormente na faixa compreendida entre o limite superior das asas das sementes e a margem da escama. Como exemplos de tipos de indumento, temos: escamas glabras — *A. firma* Sieb. et Zucc. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch; escamas puberulentas — *A. balsamea* (L.) Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. chensiensis* Van Tiegh., *A. Delavayi* Franch., *A. Fraseri* (Pursh) Poir., *A. Georgei* Orr, × *A. insignis* Bailly, *A. Kawakamii* (Hayata) Ito, *A. koreana* Wils., *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast., × *A. Vasconcellosiana* Franco; escamas curtamente aveludadas — *A. alba* Mill., *A. Borisii-regis* Mattf., *A. holophylla* Maxim., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim. e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach; escamas pubescentes — *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl. e *A. procera* Rehd. Quando glabras, as escamas frutíferas têm o escudo liso (*A. venusta* (Dougl.) K. Koch) ou miudamente pontuado-alveolado (*A. firma* Sieb. et Zucc.).

O escudo das escamas frutíferas, geralmente um tanto abaulado, tem um feitio que lembra um losango estreito, pelo facto da largura ser muito maior do que o comprimento, com os ângulos superior e inferior muito obtusos e mais ou menos arredondados.

3) — *Ráquis*: — O ráquis é lenhoso, de eixo recto ou às vezes um tanto curvo, de cor frequentemente nos tons de castanho, pelo menos na maturação, mas acabando por enegrecer, está provido de pequenas apófises inseridas em hélice, que são as cicatrizes das escamas, e persiste preso ao ramo, após a desarticulação das escamas, durante vários anos até se desfazer ou quebrar pela acção do vento.

Quanto à forma, podemos distinguir os quatro seguintes tipos de ráquis, representados em esquema na fig. 9: 1) cónico e esguio: *A. alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. Borisii-regis* Mattf., *A. Bornmulleriana* Mattf., *A. cephalonica* Loud., *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. excelsior* Franco, *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. holophylla* Maxim., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. koreana* Wils., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. Mariesii* Mast., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. numidica* Carr., *A. Pinsapo* Boiss., *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast., *A. sibirica* Ledeb. e *A. Veitchii* Lindl.; 2) cónico e grosso: *A. chensiensis* Van Tiegh. e *A. firma* Sieb. et Zucc.; 3) cilindro-cónico, grosso: *A. magnifica* A. Murr., *A. Pindrow* Royle, *A. procera* Rehd. e *A. spectabilis* (D. Don) G. Don; 4) oblongo, atenuado um pouco nas extremidades e grosso: *A. Delavayi* Franch., *A. Fargesii* Franch., *A. Georgei* Orr, *A. recurvata* Mast., *A. squamata* Mast.,



*A. sutchuenensis* (Franch.) Rehd. et Wils. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch.

A presença de ráquis nus e mais ou menos erectos na copa constitui só por si um carácter seguro para a identificação genérica dum

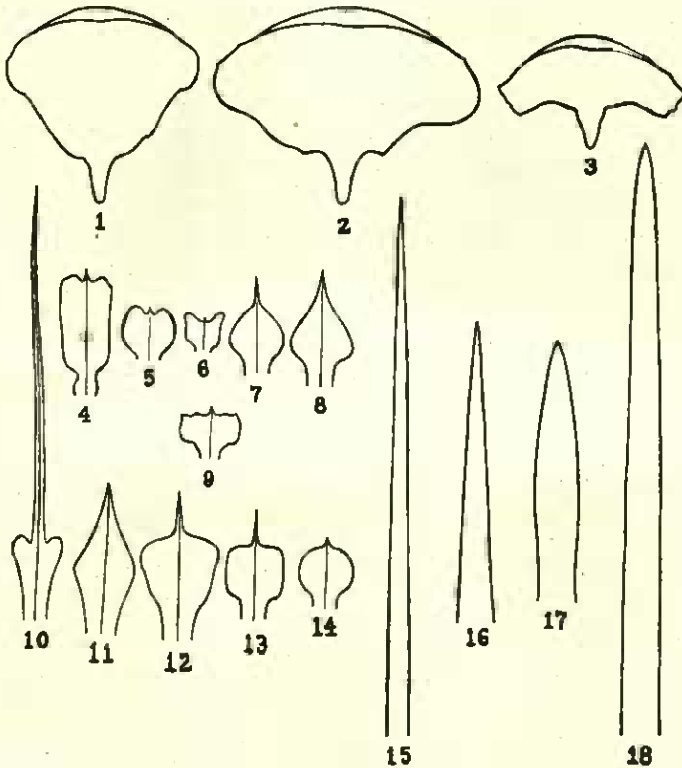


Fig. 9

Tipos de escamas frutíferas, escamas protectoras (limbo) e ráquis. 1-3: Escamas frutíferas; 1: flabeliforme; 2: largamente flabeliforme; 3: alada. 4-14: Limbo da escama protectora; 4: oblongo-rectangular, chanfrado e mucronado; 5: orbicular, chanfrado e mucronado; 6: subquadrado, bilobado e curtamente mucronado; 7: ovado-cuspidado; 8: ovado-triangular-cuspidado; 9: rectangular e mucronado; 10: trilobado com o lobo médio longamente aristado; 11: romboidal-cuspidado; 12: espatulado e cuspidado; 13: quadrado e cuspidado; 14: orbicular e mucronado. 15-18: Ráquis; 15: cónico e esguio; 16: cónico e grosso; 17: oblongo; 18: cilindro-cónico.

abeto, pois não se verifica em nenhum dos géneros afins tais como *Keteleeria* Carr., *Picea* A. Dietr., *Pseudotsuga* Carr. e *Tsuga* (Endl.) Carr.

I — **Semente:** — O óvulo, após a fecundação, entra a desenvol-

ver-se afim de constituir a semente, a qual só vem a estar apta a propagar a espécie próximo à maturação. Todavia, convém recordar que nem sempre a semente com aspecto normal de madura possui embrião, o que corresponde, portanto, apenas a um desenvolvimento vegetativo do óvulo. É provável que este desenvolvimento tenha sido estimulado pela simples penetração do tubo polínico no óvulo, sem, no entanto, ter havido fecundação.

As considerações, que adiante fazemos, referem-se sobretudo às sementes das escamas frutíferas da parte média da pinha, por serem as únicas que podem apresentar um aspecto característico. As sementes estéreis da parte superior ou da inferior da pinha, além das suas dimensões muito menores, distinguem-se ainda facilmente das da parte média como segue: 1) *sementes da parte superior da pinha*: com asa relativamente mais estreita e comprida, geralmente com as margens laterais tendendo a ser paralelas; 2) *sementes da parte inferior da pinha*: com asa relativamente mais larga e curta, normalmente muito convexa na margem externa.

A semente, quanto à forma longitudinal vista de face, é muitas vezes obliquamente obovada-oblonga ou obtriangular, mais raramente só oblonga, mas é sempre acunheada e, quanto à forma transversal, devido a inchar um tanto da margem externa para a interna, é, por via de regra, irregularmente trigonal.

A face interna da semente é achatada e a externa abaulada, de modo que resulta uma secção mais ou menos triangular, como acima dissemos.

O tegumento é lenhoso na semente madura, possui numerosas vesículas resiníferas, que, quando rebentadas, exalam em muitas espécies um cheiro parecido com o da laranja, e na semente alada não é visível por fora a não ser numa estreita faixa acunheada na face interna da semente (a face encostada à escama frutífera) e compreendida entre as duas margens da base da asa que se mantêm um pouco afastadas. A cor do tegumento, correspondendo à da semente propriamente dita, não é praticamente notada, devido à protecção da asa.

A asa, de consistência membranosa, molda-se à forma da semente na parte que a envolve e, por isso, fica abaulada sobre a sua face externa e de cada lado dobra-se para dentro sobre a face interna da mesma. A semente permanece assim inclusa numa bainha formada pela base da asa e está deste modo apta a ser transportada pelo vento. Note-se que, na semente madura, a parte vaginante da asa não está soldada ao tegu-

mento, pelo que, por meio dum escalpelo, por exemplo, consegue-se facilmente separar aquela deste.

A asa destas sementes tem sido considerada por muitos autores como uma lâmina que se destaca da face superior da escama frutífera. Segundo von Tubeuf (1892), citado por Pilger (1926: 297-98), esta interpretação não está certa e a asa deve ser tida como uma camada especial do tegumento (ou considerada como segundo tegumento) que fica concrescente com a escama frutífera até à maturação e cresce simultaneamente com ela.

A asa, para além do bordo superior da semente, compreende uma porção laminar, geralmente ampla e que constitui a asa no sentido vulgar, se bem que morfológicamente falando a asa equipara-se a todo o conjunto, visto não haver diferenciação entre as partes vaginante e livre. Na parte livre da asa, cuja forma geral está intimamente relacionada como a do limbo da respectiva escama frutífera, de modo que as asas compridas e estreitas só se encontram em escamas frutíferas de limbo quase tão comprido como largo e as curtas e largas nas escamas frutíferas de limbo bastante mais largo do que comprido, distinguimos as três seguintes margens: 1) a margem interna, que, na semente assente sobre a escama frutífera, fica junto à linha média desta, geralmente rectilínea ou pouco convexa, inteira ou menos vezes ligeiramente recortada; 2) a margem superior, frequentemente oblíqua e desde rectilínea a mais ou menos convexa e geralmente subinteira; e 3) a margem externa, cujo contorno vulgarmente acompanha o da respectiva margem lateral do limbo da escama frutífera, que varia desde rectilínea a muito convexa ou convexo-côncava (isto é, convexa na parte superior e reintrante na inferior) e que, por via de regra, é inteira no terço ou metade inferior e serrilhada ou denticulada para cima.

Ainda que sujeita a algumas variações, a forma da asa é bastante constante no género e apresenta-se quase sempre ao modo duma lâmina de enxó ou machado, daqui lhe vindo a designação de *dolabrilforme*.

A asa é mais ou menos translúcida, delgada e brilhante, tornando-se quebradiça depois de seca.

Quanto à coloração, as asas sofrem transformações acentuadas no decorrer do seu desenvolvimento, mas sobretudo quando a pinha entra na fase da maturação. Assim, na *A. alba* Mill., pelas observações que fizemos, as asas são rosadas nas pinhas novas, arroxeadas nas pinhas quase adultas, depois um tanto anegradadas e geralmente arroxeadas no bordo superior, em seguida passando do tom anegradado para castanho e, quando maduras, de tom amarelado-pálido chamado cor de camurça.

Nas outras espécies que estudámos, verificámos mudanças de cor semelhantes. Do exposto, conclui-se que a utilização prática da coloração das asas como carácter distintivo só pode ser eficiente quando as observações foram realizadas em sementes de igual grau de desenvolvimento e, por isso, achamos conveniente efectuá-la sempre em sementes maduras, não só por terem atingido já a fase definitiva como também por estarem numa condição fácil de determinar, visto que, na grande maioria dos casos, as sementes examinadas são as que já se encontram espalhadas sobre o chão. Note-se que muitas vezes a cor da parte vaginante da asa é diversa da da parte livre, geralmente mais escura e, portanto, também deve ser mencionada, sendo frequentemente citada pelos autores como a coloração da semente, o que, como vimos, morfológicamente não está certo.

As asas (considerando aqui apenas a parte livre) estão na pinha imatura fortemente aderentes à face interna do limbo da escama frutífera e, como este se acha muito levantado em relação à unha da mesma escama, a que estão paralelas as sementes, apresentam-se bastante inclinadas relativamente a estas. Chegada a maturação e começando as escamas frutíferas a tornar-se patentes, as asas normalmente acompanham este movimento, despegam-se pouco a pouco ficando livres e, soltando-se independentemente, levam consigo as sementes. Na queda e devido à forma particular das asas, as sementes são animadas dum movimento helicoidal.

Por cada escama frutífera, existem sempre duas sementes, colocadas uma de cada lado da unha. Como atrás dissemos (pág. 77), só são as escamas frutíferas da parte média da pinha que apresentam sementes férteis e estas normalmente são igualmente desenvolvidas. Todavia, temos observado, porém muito raramente, algumas dessas escamas frutíferas com uma semente perfeita e outra atrofiada, possuindo ambas, contudo, asa normal.

A amêndoa da semente compreende o embrião envolvido pelo endosperma. Este, que é um tecido de reserva e cujas substâncias serão consumidas pelo embrião a quando da germinação, compõe-se essencialmente de substâncias azotadas e óleos gordos.

O embrião, de forma alongado e colocado longitudinalmente a meio da semente numa posição quase rectilínea, geralmente um pouco encurvado no cimo, inclui as seguintes partes, contadas de baixo para cima: 1) a radícula, cuja ponta fica próximo ao micrópilo; 2) o hipocótilo; 3) os cotilédones, lineares, aplicados e frequentemente já com clorofila,



apesar de estarem sem luz; e 4) a gémula terminal, escondida entre os cotilédones.

Segundo Hickel (1911: 98), as sementes férteis têm a face interna mais abaulada e o tegumento delgado e brando, enquanto que as estéreis são muito achatadas, geralmente mais estreitas e possuem o tegumento espesso e rijo. Todavia, de acordo com as nossas observações, em muitos casos as sementes estéreis praticamente são indistintas das férteis pela configuração externa e, portanto, bastante difícil é a sua separação apenas por este aspecto; quando assim acontece, temos verificado que as primeiras se distinguem bem das embrionadas por serem compressíveis (devido ao espaço vazio interno), o que também confirma que a consistência do tegumento nem sempre é menor nestas do que naquelas.

**J — Germinação:** — Colocada a semente em condições propícias para germinar, principia por absorver água e intumescce distendendo o tegumento. Interiormente, a radícula alonga e, ao fim de certo tempo, irrompe pelo micrópilo, não só porque a sua ponta já lhe está próxima, como também por ser aqui a região da semente, onde o tegumento está menos espessado. A radícula alonga-se rapidamente e o hipocótilo desenvolve-se, de modo que os cotilédones, ainda encerrados no tegumento da semente, são empurrados para fora do solo (germinação epigea). À medida que crescem, os cotilédones vão saindo do tegumento, arqueiam afastando-se uns dos outros e por fim, quando todo o endosperma já foi absorvido, expõem o invólucro oco do tegumento, expandindo-se livremente e apresentando entre si uma gémula terminal.

Nos abetos, como aliás também sucede noutras Coníferas, as plântulas podem enverdecer às escuras, visto terem a faculdade de formar clorofila na ausência da luz. Todavia, a clorofila assim obtida não é utilizável, enquanto a plântula não for exposta à luz, mas a quantidade de luz requerida para a função se iniciar difere dumas espécies para as outras. Em certas espécies, uma quantidade mínima é suficiente para a fotossíntese e, portanto, as plântulas conseguem viver independentemente sob um coberto denso como é normalmente o das plantas-mães, o que significa que têm uma capacidade de assimilar mais eficientemente o anidrido carbônico em intensidades de luz baixas. Muitos abetos estão neste caso e é por este motivo que vemos frequentemente em seus povoamentos a regeneração natural dar-se sob a copa das árvores-mães, o que corresponde na prática silvícola a incluírmos estas espécies entre as denominadas *essências de sombra*, *ciáfílas* ou *umbrícolas*. No entanto, algumas espécies, como *A. magnifica* A. Murr. e *A. procera* Rehd., necessitam de maior iluminação para o desenvolvimento das suas plân-

tulas e, conseqüentemente, devem antes ser tidas como, pelo menos, essências de meia sombra.

Note-se que, em estado natural, a possibilidade da regeneração se dar em ensombramento mais ou menos acentuado está ligada com a precocidade da desramação natural e, assim, nas espécies, cujas plântulas suportam muita sombra, os troncos dos indivíduos adultos mantêm-se bem ramificados, ao passo que, nas que não toleram, em breve se desramam, donde resulta a penetração de maior iluminação nas camadas inferiores.

Se bem que a intensidade de luz tenha influência no crescimento das árvores <sup>(1)</sup>, interessa reparar que, de acordo com estudos modernos, ela não constitui o único factor a considerar e que a humidade do solo e a concorrência das raízes também desempenham papel preponderante. Segundo Cheyney (1942: 29), parece lícito admitir que, quanto mais densas forem as copas, tanto maior será a competição entre as raízes e daqui se conclui que, apenas pelo aspecto da copa, podemos formar uma ideia acerca do desenvolvimento do sistema radicular. Neste critério, julgamos que a facilidade com que os indivíduos, em algumas espécies, perdem naturalmente as pernadas inferiores corresponda até

---

(1) Ainda que a luz tenha sobretudo influência formativa no crescimento das plantas, a sua acção pode manifestar-se de outros modos se atendermos às conseqüências que as variações da incidência, qualidade e quantidade de luz, incluindo aqui tanto a parte luminosa propriamente dita como a térmica, ambas inseparáveis na Natureza, acarretam para o desenvolvimento de cada órgão e de cada indivíduo. De todos é bem conhecido o estiolamento resultante do excesso de ensombramento, em que o caule e as suas ramificações se alongam demasiadamente e se tornam flácidos, as folhas pouco se desenvolvem e a formação dos pigmentos clorofilinos não se efectua. Pelo contrário, uma luz muito intensa provoca o encurtamento dos órgãos com desenvolvimento acentuado de tecidos mecânicos, estes em parte para reforçar os órgãos e, no caso dos órgãos verdes, tais como as folhas, para proteger a clorofila de radiações nocivas. Uma luz média não permite um grande alongamento do caule e suas ramificações, mas favorece o ampliamto da superfície folhear. Além dos aspectos mencionados, a luz actua indirectamente no crescimento pela influência que tem sobre a fotossíntese, formação e distribuição dos cloroplastídeos, funcionamento dos estomas, alguns movimentos dos órgãos, etc. No referente à fotossíntese, sabe-se que ela não se realiza sempre do mesmo modo em qualquer tipo de luz e que as suas variações representam condições diferentes no crescimento das plantas.

Em páginas anteriores, já referimos a influência que a luz exerce sobre os diversos órgãos dos abetos.

certo ponto à existência dum sistema radicular mais profundante, embora menos ramificado.

Experiências citadas por Toumey e Korstian (1937: 328-331) demonstram que a competição das raízes tem grande influência na regeneração natural. Assim, se num povoamento denso, onde nunca houve regeneração natural, forem abertas valas limitando parcelas de terreno, em que não é possível a penetração das raízes das árvores do povoamento, verifica-se que vem a dar-se regeneração natural nessas zonas isentas da concorrência de raízes previamente existentes, sem que as condições de iluminação fossem alteradas, o que significa que a impossibilidade de haver regeneração natural, anteriormente à experiência, era consequência da abundância das raízes das árvores adultas.

A competição das raízes traduz a necessidade de cada planta estender as suas raízes na forma mais adequada para conseguir captar do solo a água e consequentemente as substâncias minerais de que carece. Em vista disto, verifica-se que o cubo de terra, que seria necessário para satisfazer cada indivíduo, é tanto maior quanto pior for a qualidade do solo. Nesta ordem de ideias, fica explicada a possibilidade de indivíduos duma mesma espécie, nascidos em solos diferentes, divergirem bastante no desenvolvimento do sistema radicular e concomitantemente de nuns casos serem tidos como ciáfilos e noutros como heliófilos.

Do exposto, deduz-se que a luz e a humidade do solo — e implicitamente a fertilidade — jogam como factores complementares na possibilidade da regeneração natural, pelo que a presença de ambos nas devidas condições traduz o melhor efeito sobre a regeneração natural e a diminuição dum pode até certo ponto ser compensada por acréscimo do outro.

No Parque da Pena, em Sintra, segundo as nossas observações e informações do Mestre José Jorge, a germinação das sementes das *A. alba* Mill.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, dá-se sempre sob coberto. Esta germinação pode fazer-se sob o coberto das árvores-mães ou de outras plantas lenhosas e mesmo até sob o de fetos ou de plantas de pequeno porte que dêem o ensombramento suficiente para manter uma certa humidade nas camadas superiores do solo. Os novos abetos, assim nascidos, conseguem viver à plena luz, quando tenham um mínimo de cerca de meia dúzia de anos.

É interessante notar que, no mesmo Parque, há regeneração natural de exemplares antigos das *A. alba* Mill., *A. Nordmanniana* (Steven)

Spach e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire <sup>(1)</sup> sob coberto dum pequeno povoamento de faias (*Fagus sylvatica* L.), árvores de folha caduca, donde se depreende que a luz directa actua apenas nocivamente sobre os jovens abetos durante a época do ano, em que o Sol está mais alto.

Nas Penhas Douradas (Serra da Estrela), também verificámos que a regeneração natural da *Abies Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire só se effectuava sob o coberto das árvores-mães, fugindo assim à intensa insolação ocorrida no Verão.

1) — *Radícula*: — A radícula, que é a primeira parte do embrião a sair na germinação, tem um geotropismo positivo acentuado e cresce activamente. Em breve, na parte superior da radícula junto ao colo, emergem raízes laterais, passando desde agora a radícula a raiz mestra ou gavião e estando, portanto, assegurado o estabelecimento duma radicação do tipo apumado.

2) — *Hipocótilo*: — O hipocótilo de começo está geniculado, depois vai-se endireitando pouco a pouco e finalmente acaba por tomar a posição vertical, quando os cotilédones já estão expandidos. A curvatura inicial do hipocótilo é devida ao facto da semente tomar no solo uma posição geralmente horizontal ou oblíqua e da radícula se dirigir para baixo. Como, no entanto, possui um geotropismo negativo, o hipocótilo, à medida que cresce e se vai fortalecendo, tende a levantar-se, no que também é ajudado pela correspondente diminuição de peso do corpo da semente, em virtude das reservas neste contidas irem sendo assimiladas, conseguindo, como resultante de todos estes factores, dirigir-se na vertical, quando a autonomia da planta é atingida.

Quanto à proporção entre a radícula e o hipocótilo, repare-se que aquela, devido a um mais rápido desenvolvimento, ultrapassa bastante este em comprimento e assim consegue fixar sólidamente, desde entrada, a plântula ao solo. Considerando agora a raiz mestra e o caule, sequênciadaquelles, verifica-se que este, logo a partir dos primeiros anos, cresce mais e que a desproporção entre essas duas partes da planta cada vez é maior pela vida fora, a favor do último.

3) — *Cotilédones*: — Os cotilédones são lineares, rectos ou falciformes, sésseis e geralmente flexíveis, têm as margens inteiras e estão verticilados num único plano, variando o seu número, consoante as espécies, entre três e dez. Vulgarmente apresentam a página superior

---

<sup>(1)</sup> O exemplar desta espécie, um dos maiores do Parque, morreu há mais de dez anos e estava ao cimo da Rua dos Ulmeiros.



convexa e a inferior achatada ou um tanto côncava. A forma do vértice difere muitas vezes da das folhas primárias.

Quanto às dimensões, há normalmente uma correlação inversa entre o comprimento dos cotilédones e o das folhas dos ramos inferiores das árvores adultas. Assim, nas espécies com folhas bastante compridas nos exemplares adultos, como, por exemplo, *A. concolor* (Gord.) Hildebr. e *A. excelsior* Franco, os cotilédones são proporcionalmente assás curtos, ao passo que, nas de folhas muito curtas nos indivíduos adultos, como *A. Pinsapo* Boiss., os cotilédones são distintamente maiores; nos abetos com folhas medianas nos exemplares adultos, o comprimento dos cotilédones em regra pouco se afasta do daqueles. Aparte estas considerações, note-se que a intensidade da luz pode influir no alongamento dos cotilédones, sendo geralmente menores nas plântulas mais iluminadas.

Os cotilédones distinguem-se perfeitamente das folhas posteriores pela situação das fiadas estomáticas, naqueles sempre bem marcadas na página superior (na página inferior não existindo ou pouco acentuadas) sob a forma de pontuações brancas ou azuladas e nestas ao contrário mais assinaladas na inferior (claramente nas folhas discolors e menos sensível nas concolores). Pelo facto de possuírem evidentes as fiadas estomáticas na página superior, os cotilédones apresentam nesta geralmente um tom azulado.

Desde que o invólucro da semente foi expulso, os cotilédones desviam-se uns dos outros, a princípio permanecendo muito levantados ou fortemente incurvados e depois tornando-se pouco a pouco patentes, e ficam aptos a exercer a fotossíntese, começando então a nova planta a viver autotróficamente.

Tipicamente os cotilédones são livres entre si, mas às vezes sucede que haja coerência de dois ou mais. Assim, observámos uma plântula da *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire à primeira vista apenas com cinco cotilédones, um dos quais era nitidamente mais largo do que os restantes, apresentava o ápice bifido e não agudo como aqueles e tinha a meio um sulco longitudinal. Estudada a plântula com mais minúcia, verificámos que, na realidade, em vez de cinco existiam seis cotilédones, mas dois eram concrecentes formando o tal cotilédone aparentemente mais largo e o sulco longitudinal não era mais do que a sutura em depressão, correspondendo o citado ápice bifido à divisão dos dois ápices verdadeiros.

Os cotilédones, por via de regra, persistem vários anos, acabando por murchar e caducando já marcescentes por volta do terceiro ou quarto

ano; no entanto, na *A. concolor* (Gord.) Hildebr., segundo Hickel (1911: 172), destacam-se já no fim do segundo ano.

Nunca tivemos ocasião de observar a anatomia dos cotilédones de espécies deste género, mas vamos preencher esta lacuna com algumas ideias a partir do trabalho de Daguilleon (1890). Este estudo incidiu sobre material das *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. Pinsapo* Boiss. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch.

Em secção transversal, feita a meio comprimento, os cotilédones apresentam a forma dum triângulo isósceles, cuja base corresponde à página inferior. No caso da *A. Pinsapo* Boiss., o triângulo isósceles é mais rebaixado do que nas outras espécies.

As células da epiderme têm a membrana cutinizada na sua face inferior.

O parênquima clorofilino é simétrico e constituído por células de contorno irregularmente arredondado; no entanto, as células da camada imediata à epiderme superior são ligeiramente alongadas em perpendicular a esta. Algumas células prosenquimatosas, geralmente isoladas, podem existir junto à epiderme, sendo em especial mais frequentes no canto superior.

Junto a cada canto inferior, há um canal de resina, quase ou mesmo marginal e envolvido por duas camadas de células.

A nervura, situada ao centro, possui apenas um feixe condutor, sendo a endoderme pouco distinta. Como nas folhas posteriores, aquele feixe apresenta o liber do lado da página inferior e o lenho voltado para a superior.

4) — *Folhas primordiais*: — No primeiro ano, geralmente só se origina um verticilo de folhas primordiais patentes, inseridas muito próximo aos cotilédones e em igual número, alternando com eles ou às vezes mais numerosas. Menos frequentemente, o primeiro ano reduz-se apenas aos cotilédones.

As folhas primordiais já têm as fiadas estomáticas na página inferior e, consoante as espécies, podem ser menores (*A. alba* Mill., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. e *A. procera* Rehd., por exemplo) ou maiores (*A. excelsior* Franco) do que os cotilédones. Das folhas posteriores diferem, além do tamanho, forma e vértice, também às vezes no facto das faixas estomáticas serem de tom mais branco (*A. firma* Sieb. et Zucc., por exemplo). Entre as folhas primordiais, forma-se frequentemente só um gomo terminal, menos vezes acompanhado de dois ou mais laterais.

Quanto à anatomia das folhas primordiais, recorremos de novo ao já citado estudo de Daguillon.

A secção transversal é mais ou menos elíptica, ou, nas *A. cephalonica* Loud. e *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., um tanto elíptico-obtriangular (com a base do triângulo na página superior); a margem superior é ligeiramente deprimida a meio nas *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. e *A. Pinsapo* Boiss.

As células da epiderme mantêm a membrana cutinizada externamente.

O clorênquima é assimétrico, apresentando sob a página superior uma ou duas camadas de células em paliçada e junto à inferior tecido lacunoso. Raras células prosenquimatosas subepidérmicas podem observar-se nas *A. alba* Mill., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch.

Existem dois canais de resina subepidérmicos, cada um junto ao seu canto.

A nervura compreende ainda apenas um feixe condutor ou, no caso da *A. venusta* (Dougl.) K. Koch, já dois. Em volta do feixe ou feixes, encontra-se um tecido de células pequenas, de membrana geralmente delgada e celulósica, às vezes algumas de membrana lenhificada. Todo este conjunto está separado do mesófilo por um anel de células mais ou menos volumosas e arredondadas, constituindo esta camada já como que uma endoderme.

A partir do segundo ano, os crescimentos possuem já as folhas inseridas em hélice, aspecto que se mantém pela vida fora. Quanto ao número de gomos terminais, é usual na *A. alba* Mill. só aparecer um, mas noutras espécies já existem mais e assim, além do central, geralmente dois nas *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. Pinsapo* Boiss., e três na *A. concolor* (Gord.) Hildebr.

Em todas as espécies, desde o quarto ou quinto ano (algumas desde o terceiro), o caule apresenta-se sempre ramificado, variando o número de ramos de umas para as outras ou em indivíduos da mesma, e é a partir desta idade que o crescimento geralmente se torna mais activo. Na *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, por exemplo, observámos exemplares muito novos só com dois ramos por ano e sendo estes decussados ou menos vezes oposto-disticados, tomando então a planta um aspecto de planificada.

Quanto ao intervalo de tempo necessário para sementes deste género germinarem, verificámos, por experiências que realizámos, que sementes das *A. alba* Mill.,  $\times$  *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana*

(Steven) Spach e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, semeadas em Sintra em viveiro ao ar livre e no princípio da Primavera, requerem cerca de mês e meio para que a radícula consiga emergir.

Segundo Hickel (1911: 97), a faculdade germinativa das sementes de abetos raramente ultrapassa 50 %, sendo muitas vezes bastante inferior, mas variando com os anos; no ano seguinte ao da colheita, é praticamente nula, atingindo quando muito 3-4 %. Pelo facto de vulgarmente aparecerem sementes estéreis com aspecto externo idêntico ao das perfeitas, como atrás referimos, torna-se evidente que frequentemente seja possível, num lote de sementes aparentemente iguais, que o número destas, em condições de germinar, esteja muito aquém do que seria lícito esperar e, por isso, não nos deve causar espanto a pequena percentagem de sementes viáveis correntemente encontrada em sementeiras de abetos.



## II

### DO VALOR SISTEMÁTICO DOS CARACTERES USADOS NA CLASSIFICAÇÃO DOS ABETOS

No presente capítulo, vamos discutir a importância que cada um dos caracteres, assinalados no capítulo anterior, pode ter sob o ponto de vista sistemático. Trata-se dum certo número de opiniões baseadas nas muitas observações que temos efectuado em várias espécies do género e que nos parecem merecer pôr em evidência, pelo facto de se referirem a um estudo seguido e minucioso do desenvolvimento dos vários órgãos e da reacção de certos caracteres à influência dos factores externos. É claro que não pretendemos serem estas nossas ideias a última palavra sobre um assunto delicado como este, porquanto não tivemos ensejo de estudar por igual todas as espécies, mas julgamos que elas traduzam qualquer coisa de mais homogêneo do que as citações de muitos autores, assentes vulgarmente em observações esporádicas e desconexas com a vida dos indivíduos, pondo frequentemente em pé de igualdade estados diversos ou pretendendo atribuir valor fundamental a características sujeitas a ampla variação.

A finalidade da classificação vegetal hoje em dia é mais o procurar o sentido como se deu a evolução das plantas, isto é, como se originaram determinados grupos a partir de outros anteriores, do que apenas o estabelecimento dum meio fácil de identificar cada grupo. Ora, aquela finalidade, como facilmente se depreende, não é de rápida resolução, visto que a sua solução só pode obter-se na presença de elementos referentes a toda a série de formas que vão dos grupos mais primitivos aos mais evoluídos. Como no domínio da paleontologia ainda muito há por fazer, não sabemos ao certo quais todas as formas ancestrais dos entes actuais e, por isso, parece-nos que quaisquer teorias sobre a evolução estão longe de poderem ser devidamente confirmadas. Por este mo-

tivo, não vemos fundamento para admitir, pelo menos por enquanto, qual seja o aspecto primitivo ou evolvido de dado carácter e, nesta ordem de ideias, não podemos considerar num género certas espécies como primitivas e outras como evolvidas. Qualquer ou quaisquer opiniões neste campo são puramente artificiais. O que podemos é considerar certos grupos ou certos caracteres mais diferenciados do que outros, mas a maior diferenciação não implica forçosamente um estado mais evolvido. Além do aspecto evolutivo, o valor sistemático dum certo carácter nem sempre se mantém constante e, por conseguinte, não raro se observa que caracteres, fundamentais num grupo, pouco ou nada valem noutro. Este facto indica-nos bem que não é viável a generalização a todos os grupos de determinada concepção sistemática, havendo a necessidade de, em cada um, investigar devidamente a importância dos caracteres a ter em conta.

A — **Porte:** — A forma da copa constitui, em certos casos e observada em indivíduos normalmente desenvolvidos, um carácter de valor na identificação específica. Assim, por exemplo, é estreita, quase columnar, nas *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. magnifica* A. Murr., *A. Pindrow* Royle, *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast. e *A. sibirica* Ledeb.; piramidal, larga na base e depois repentinamente contraída e muito afilada para cima, na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch; amplamente piramidal nas *A. cephalonica* Loud., *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. Fraseri* (Pursh) Poir., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. Pinsapo* Boiss. e *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. Todavia, como depende bastante das condições ambientes, não é de estranhar que indivíduos da mesma espécie apresentem copas distintas em regiões ou consociações diferentes.

A densidade da copa também tem muitas vezes interesse na distinção específica. Assim, na *A. alba* Mill. é aberta, enquanto que na *A. Nordmanniana* (Steven) Späth é bastante densa.

Quanto à rectidão, simplicidade e desenvolvimento do tronco, verificamos que de pouco interesse são, regra geral, as informações a seu respeito, pois que os dados colhidos num sítio podem divergir grandemente dos obtidos noutras regiões, mesmo que as plantas em questão sejam irmãs. Porém, é possível que, em alguns casos, aqueles caracteres não sejam apenas consequência da reacção ao meio, antes sim de determinados factores genéticos ainda mal averiguados e então um aprofundamento do seu conhecimento só trará vantagens.

Do exposto, conclui-se que, duma maneira geral, não interessa muito tornar excessivamente minuciosas as descrições, para cada espé-

cie, neste assunto e que as divergências, encontradas entre os exemplares estudados e as descrições seguidas, quase sempre de nada valem, porquanto temos de nos lembrar que, nas descrições, pretendemos focar o aspecto mais comum e, na observação de cada indivíduo, verificamos um caso particular.

Aparte todas as considerações feitas, convém não esquecer que, na mesma espécie, o porte dos indivíduos novos pode ser frequentemente distinto do dos adultos — e isto para as mesmas condições de desenvolvimento, evidentemente — pelo que então são de assinalar as divergências ligadas com a idade.

**B — Ritidoma:** — Do ritidoma pode-se, até certo ponto e consoante as espécies, tirar partido para a distinção de diferentes espécies, visto que, apesar de haver um tipo mais ou menos comum em todas, existem sempre algumas particularidades que, devidamente aproveitadas e assinaladas, nos podem fornecer elementos distintivos de certo valor.

O modo de fendilhamento do ritidoma parece-nos constituir um carácter digno de registo, pelo menos para certas espécies ou grupos de espécies, porquanto a forma e as dimensões das placas dele resultantes variam dumas espécies para outras. No entanto, espécies há, como *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast., *A. sibirica* Ledeb. e *A. Veitchii* Lindl., por exemplo, em que o ritidoma mantém-se liso ou praticamente liso em toda a vida dos indivíduos. Nas espécies, cujo ritidoma vem a fender-se, interessa-nos também tomar nota da idade, a partir da qual se dá, pois não é a mesma em todas. Veja-se, por exemplo, os casos das *A. alba* Mill. e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, em que na primeira o ritidoma entra muito mais cedo a gretar pelo tronco acima, a tal ponto que árvores com cerca de 90 anos têm o ritidoma dividido em pequenas placas até mais de meia altura do tronco na primeira e apenas gretado na base do tronco na segunda.

A espessura e a consistência do ritidoma podem nalguns casos ser de grande valor, como seja no da *A. lasiocarpa* var. *arizonica* (Merr.) Lemm.

A coloração do ritidoma constitui muitas vezes um carácter a considerar na sistemática do género. No entanto, convém desde já acentuar que não se trata dum aspecto bem fixo, variando às vezes com a idade e bastante com as condições mesológicas e, por isso, só dele nos podemos servir com certa reserva, sendo muito menos seguro do que o modo de fendilhamento.

**C — Sistema de ramificação:** — Deste assunto, salientamos como tendo algum interesse, as dimensões, a forma geral e a inclinação

das pernadas, mas a sua importância, na sistemática do género, não vai além da da copa, que, afinal, em grande parte é sua consequência. Pelo facto daqueles caracteres apresentarem-se geralmente distintos das plantas novas para as adultas, convém, apesar da sua relativa instabilidade, citar em separado os aspectos mais correntes numas e noutras.

A frequência com que as pernadas se ramificam ternada ou opostodisticamente parece-nos ser mais de categoria intrínseca do que propriamente local, pois temos visto exemplares da mesma espécie criados em condições bastante diferentes, mantê-la. Sendo assim, vemos vantagem em indicar a preponderância para a ramificação ternada ou opostodistizada, notando se é uniforme em toda a copa ou se a primeira é mais vulgar na parte superior.

**D — Ramos:** — Nos ramos, podemos tirar grande partido de alguns caracteres, especialmente da regularidade da superfície e do indumento. Estes caracteres são bastante fixos e, por seu intermédio, caracterizam-se bem muitas espécies. Quanto à regularidade da superfície, verifica-se que todas as espécies têm os ramos lisos ou quase, à excepção das *A. homolepis* Sieb. et Zucc. e *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, que os possuem estriados (lembrando até certo ponto os ramos do género *Picea* A. Dietr., mas distinguindo-se destes por não terem apófises). Interessa notar que as características, acabadas de apontar para a regularidade da superfície, observam-se com maior rigor em ramos vivos da parte inferior da copa, porquanto ramos lisos, depois de secos, tornam-se geralmente rugosos e nem sempre os ramos da parte superior da copa são idênticos neste aspecto aos inferiores.

Os ramos podem ser glabros ou apresentar indumento, do que atrás (pág. 29) demos alguns exemplos. Quando existe indumento, é necessário citá-lo com rigor (de acordo com o tamanho dos pêlos, sua densidade, inclinação, etc.) e fazer referência em separado aos ramos inferiores e aos superiores da copa; se verificarmos que o renovo terminal for glabro ou tiver outro indumento do que os laterais, pode merecer a pena assinalar esta distinção. É preciso também atender que o indumento pode variar, numa mesma espécie, dos indivíduos jovens para os adultos. Qualquer que seja o caso, nunca devemos esquecer de referir este carácter que, muitas vezes, dá a decisão, tratando-se sobretudo de identificar espécies afins. Flous (1936: 28, 32-33) admite que os ramos pubescentes são primitivos e os glabros evolucionados. Como já dissemos, os termos primitivo e evolucionado de nossos dias ainda não têm razão de ser, mas, apesar disso, não percebemos por que razão a presença de pêlos seria uma condição anterior à sua inexistência. Se bem



que o tipo de indumento seja fixo em várias espécies, o facto é que ele reflecte sempre as condições do meio natural de cada uma e, portanto, de nada nos serve sob o ponto de vista de permitir averiguar a antiguidade da origem de qualquer delas. O indumento pode dar-nos indicações referentes à ecologia das espécies.

A cor dos ramos tem muitas vezes importância. Todavia, é preciso lembrar que os vários crescimentos dum mesmo ramo podem ter frequentemente tons diferentes e que ramos da mesma idade e categoria, observados em exemplares da mesma espécie vivendo em condições diversas, estão sujeitos a variar mais ou menos a sua cor, conforme a luz que recebem. Hickel (1907: 11) já anotara a influência da luz sobre a cor dos ramos, como vemos na seguinte transcrição: «la couleur variant avec l'éclairement, et la face supérieure du ramule étant souvent en conséquence différemment colorée, il convient de ne considérer que la face inférieure, dont les caractères sont plus accusés». Para tornar mais rigorosa a utilização da cor, convém sempre apontá-la em relação à idade dos ramos e à situação destes na copa.

Apesar de haver espécies com ramos distintamente mais grossos do que outras, verificámos que não há vantagem em citar os diâmetros dos respectivos renovos ou raminhos, visto que, em cada espécie, estes diâmetros estão sujeitos a uma grande variação, ligada com o vigor do indivíduo e a categoria da ramificação que traz os renovos ou os raminhos.

E — **Gomos:** — Constituem os gomos um elemento importante para a classificação pelos diferentes aspectos que apresentam consoante as espécies.

Dum modo geral, os caracteres usados na sistemática do género provêm apenas dos gomos folheares terminais e, dentro destes, especialmente dos da parte inferior da copa. Esta preferência pelos gomos da parte inferior da copa explica-se facilmente pelo facto de serem estes os que estão mais ao alcance do observador. Porém, isto é viável no caso das árvores estarem ramificadas até perto da base, como sucede em muitos exemplares isolados ou, pelo menos, desafogados dum lado. Tratando-se de árvores criadas em povoamento denso e já de certa idade, com o tronco nu em grande extensão, o conhecimento dos gomos dos ramos inferiores deixa de ter interesse e, neste caso, podem-nos ser úteis apenas os cimeiros. É facto que muitas vezes os gomos diferem pouco consoante a sua situação na copa, mas, em todo o caso, achamos útil referir esta distinção nas descrições específicas, porque o assunto não tem sido estudado com igual desenvolvimento nas diferentes espécies e, assim, teremos maior certeza na identificação.



Todas as considerações, que vamos fazer, dizem respeito apenas aos gomos folheares e, quando necessário, assinalaremos a sua situação na árvore.

O valor, que os gomos têm para efeitos sistemáticos, reside não só no facto de haver grande diversidade de caracteres dumas espécies para as outras como também no dos seus caracteres serem bastante estáveis em cada caso. Deste modo, é-nos possível com segurança distinguir diferentes espécies e caracterizar cada uma.

Ainda que mais ou menos cada espécie tenha um conjunto próprio de caracteres dos gomos, interessa vincar bem o facto de haver uma (*A. venusta* (Dougl.) K. Koch), cujos gomos nitidamente se diferenciam dos de qualquer outra, constituindo por si só um aspecto muito particular no género. Os gomos são ovoide-cónico-afilados, grandes (com 10-25 mm de comprimento), iguais em qualquer zona da copa, amarelo-palha e de escamas escariosas e caducas logo a seguir ao abrolhamento na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch, enquanto que são de forma bem diferente (frequentemente ovóides ou globosos), bastante menores (raramente atingindo 10 mm de comprimento), com frequência variando nas dimensões conforme se trate de ramos inferiores ou superiores da copa, nunca de cor amarelo-palha (vulgarmente nos tons de castanho, violáceo ou purpúreo, às vezes brancos devido à espessa camada resinosa que os cobre) e de escamas membranosas e marcescentes sempre durante vários anos nas restantes espécies. Pela descrição acima fica bem patente a diversidade entre os caracteres dos gomos da *A. venusta* (Dougl.) K. Koch e os das outras espécies congêneres. Todavia, é interessante notar que o gomo ou gomos, que os indivíduos com um ano apresentam, são, segundo Hickel (1911: 172), ovoide-obtusos na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch e, portanto, muito distintos na forma dos posteriores e lembrando mais os das outras espécies; este facto merece ser considerado no campo da filogenia.

Os caracteres, que usamos na descrição dos gomos, são sobretudo: a forma, a cor, as dimensões e a presença ou ausência de exsudação resinosa. Dados relativos a caracteres das escamas podem, em alguns casos (gomos não resinosos), contribuir para uma melhor identificação. De todos estes caracteres já fizemos largas referências no capítulo anterior, pelo que não vamos repeli-las aqui. Porém, parece-nos útil dizer mais qualquer coisa a respeito do modo de determinar as dimensões e da exsudação resinosa.

O processo mais rigoroso é o de medir cada gomo nos dois sentidos: comprimento e largura (esta praticamente igual à espessura, por

a secção transversal do gomo ser circular ou quase). Isto realiza-se bem nos gomos verticilados não resinosos ou nos gomos solitários. Mas, quando os gomos são verticilados e muito resinosos, torna-se frequentemente difícil demarcar com rigor cada um, por estarem mais ou menos colados entre si, e então o processo de medição acima perde a sua eficiência. Atendendo a estas circunstâncias, Hickel (1907: 9, fig. 11 e) propôs que os gomos fossem medidos pelo afastamento entre os vértices dos dois gomos laterais. No entanto, verifica-se que as medições, obtidas pelo método de Hickel, são pouco elucidativas, porquanto gomos muito diferentes podem assim ter a mesma dimensão. Além disto, o método de Hickel deixa de ter utilidade na apreciação dos gomos solitários, que muitas vezes aparecem. Feitas estas considerações, parece-nos dever concluir que: 1) sempre que possível, as dimensões dos gomos devem ser representadas pelos intervalos de variação do comprimento e da largura, medidos individualmente em muitos gomos homólogos; 2) o método de Hickel pode usar-se nas várias espécies para diferentes categorias de gomos, mas tendo sempre em conta que a sua aplicação apenas pode ser útil como recurso na identificação específica.

Quanto à exsudação resinosa, em geral é carácter específico bem definido a sua presença ou ausência. Todavia, acontece às vezes que, numa mesma espécie e sobretudo conforme a situação dos gomos na copa, possamos encontrar gomos com diversa intensidade de exsudação. Assim, nas *A. alba* Mill., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, os gomos dos ramos inferiores da copa tipicamente não são resinosos (raramente aparecendo um ou outro com ligeira exsudação na base), enquanto que os dos ramos superiores apresentam com maior frequência, ainda que com fraca intensidade, exsudação de resina, notando-se em consequência algumas manchas brancas na parte inferior do gomo; na *A. firma* Sieb. et Zucc., aparecem muitos gomos não resinosos e outros ligeiramente na base. Estas observações referem-se a indivíduos de espécies puras. No caso de híbridos entre espécies uma de gomos não resinosos e outra de gomos resinosos, como seja a  $\times$  *A. insignis* Bailly, verifica-se uma grande variação a este respeito e frequentemente encontram-se num mesmo indivíduo gomos desde quase sem exsudação de resina até muito resinosos.

Como já dissemos (pág. 32), os gomos dos abetos são hibernantes. Sendo assim, cada gomo vai sofrendo modificações desde o abrolhamento, em que apareceu, até ao seu pleno desenvolvimento, mantendo-se depois estável até abrolhar no ano seguinte. É na fase de repouso que os gomos apresentam todas as características usadas na sistemática e

então é que interessa observá-los, a não ser nalgum caso particular, em que se pretenda tomar nota de todos os aspectos por que vão passando os diferentes caracteres. No nosso País, os gomos estão aptos a ser observados desde o fim do Verão até ao fim do Inverno. Noutras regiões, é natural que os limites deste período se modifiquem e, quanto mais a Norte estiverem os exemplares, tanto mais tarde os gomos abroham e mais cedo se estabilizam.

**F — Folhas:** — Assim como fácil se torna dentro das Pináceas o reconhecimento de um abeto pelos caracteres folheares, difícil e muito complicado é, na grande parte das vezes e sobretudo para quem ainda esteja pouco habituado a lidar com este material, determinar uma espécie no género recorrendo unicamente à folhagem, devido ao acentuado poliformismo desta. Por isso, convém sempre inscrever, nas etiquetas de material de herbário, dados elucidativos acerca da situação do ramo folhoso na copa (visando sobretudo a intensidade e a qualidade da luz, a exposição e a categoria hierárquica do ramo), idade aproximada do exemplar, etc. e fazer correspondentes referências nas descrições, isto tudo com o fim de obter elementos seguro de comparação que possam servir em estudos ulteriores. Sudworth (1908: 106) já se referira à importância do conhecimento do tipo de folha nos seguintes termos: «It is exceedingly important to note the very dissimilar form, habitat and character of leaves from the two parts of the crown».

Muitos autores atribuem grande valor sistemático às folhas, em virtude dos variados caracteres que estes órgãos fornecem. Mas este valor não passa, muitas vezes, duma ilusão, consequência da observação de material colhido ao acaso e não acompanhado dum devido estudo referente às condições em que se desenvolveu. Tal importância lhe dão, que chegam mesmo a distinguir folhas de ramos férteis e folhas de ramos estéreis, como se, neste género, a localização das folhas nestes diferentes tipos de ramos fosse a verdadeira causa da deversidade notada! É certo que a variação encontrada muitas vezes é notória e, por isso, não nos estranha que certos autores, habituados apenas a lidar com material de herbário (este quase sempre sem as necessárias anotações à situação das folhas na copa, à categoria do ramo em que se inserem, à idade do exemplar em que foram colhidas, às condições de vegetação deste, etc.) ou às vezes mesmo colhendo o material nas árvores, mas sem tomar as precisas notas no campo, fiquem espantados com elas e julguem, portanto, aqui achar dados preciosíssimos para as suas descrições ou concepções filogenéticas. Porém, se estes autores se lembrarem de fazer mais algumas observações em exemplares diferentes, começam às tantas

fatalmente a encontrar fortes discordâncias, caracteres que lhes pareciam apenas de folhas dos ramos férteis podem verificar alguns em folhas dos ramos estéreis, caracteres que consideravam como fundamentais numa espécie passam a achar noutras e chegam a uma ocasião, em que tudo lhes parece extremamente confuso, passando, depois, para arrumar o caso, a admitir novas espécies e variedades a partir dos tipos que julgam diferentes e que até podem provir de material colhido na mesma árvore! Ora, estas divergências todas são causadas pelo facto de estes autores se limitarem ao estudo das folhas considerando os seus caracteres como bem fixos e desligando-os por completo das múltiplas influências a que estão sujeitos nas árvores e das funções que as folhas têm a desempenhar.

Flous (1936) faz várias considerações sobre a variação dos caracteres das folhas das Pináceas (chamadas Abietíneas por aquela autora), a maioria das quais revela um estudo feito puramente no gabinete. Entre as variadas considerações, cita (1936: 25) que só o género *Abies* possui um evidente dimorfismo folhear (refente às folhas dos chamados ramos férteis e estéreis) e que nos outros géneros as folhas dos diversos ramos, quer estes possuam pinhas quer não, têm caracteres sensivelmente idênticos. Esta asserção tem um fundo de verdade, mas está mal exposta. Nos abetos, a frutificação vulgarmente só se dá nos ramos superiores da copa e, por isso, a diferença notada nas folhas reside sim na sua situação na copa e não no facto dos respectivos ramos possuírem ou não pinhas.

Sob o ponto de vista «evolutivo», Flous (1936: 29) admite que as folhas dos ramos «férteis» manifestam os caracteres ancestrais e diz que a folha carpelar do género *Cycas* L. é um exemplo notável do facto. Ora, a folha carpelar do género *Cycas* L. pode ser considerada como homóloga das escamas carpelares das folhas femininas das Pináceas, mas nunca como das folhas normais inseridas nos ramos em que assentam flores e, consequentemente, a comparação, feita por Flous, não tem razão de ser. Além disso, as folhas florais, em qualquer grupo de fanerófitas, não são mais do que uma modificação altamente especializada das folhas normais e, portanto, não nos parece muito lógico que aquelas sejam primitivas em relação a estas. Admitindo este critério, a transformação dum estame em pétala, como sucede em flores dobradas de roseiras, craveiros, etc., passaria a ser uma progressão e não uma regressão.

Baseando-se na sua concepção sobre o primitivismo das folhas dos ramos «férteis», Flous (l. c.) cita que o género *Abies* fornece dados



muito preciosos sobre os caracteres das folhas e expõe as tendências que se manifestam ao passar das folhas dos ramos «férteis» às dos «estéreis». Mas as tendências indicadas por esta autora (alongamento da folha, desaparecimento dos estomas da página superior, disposição em escova tornando-se pectinada, secção da folha tornando-se achatada, hipoderme tornando-se menos abundante, etc.) nada têm que ver com a evolução, antes são pura consequência da diferença das condições de vegetação a que as folhas vão estando sujeitas, quando passam duma zona elevada na árvore e muito insolada para uma baixa e ensombrada.

Acerca do tipo primitivo das folhas dos ramos «férteis», convém ainda dizer o seguinte: As folhas dos indivíduos recém-germinados são, em alguns casos, bem diferentes das posteriores e podem, quando não constituam uma adaptação nas primeiras idades, representar as características de antepassados, características estas que deixam de manifestar-se nos indivíduos adultos pelo facto das espécies actuais se terem adaptado a condições de vegetação distintas. Isto sucede, segundo Wettstein (1944: 26-27), em espécies actualmente adaptadas à secura atmosférica e a uma grande intensidade luminosa. Exemplos flagrantes encontram-se em muitas Cupressáceas, Berberidáceas e Leguminosas. Nestes casos, as folhas das plantas bastante novas, ditas folhas juvenis, têm alto interesse filogenético por representarem formas ancestrais e, portanto, primitivas. No caso dos abetos, as folhas dos ramos «férteis» correspondem apenas a uma adaptação posterior, provocada pelas condições de vegetação, em que vão desenvolver-se e viver, e, por conseguinte, nada revelam acerca de formas ancestrais, donde nunca poderão ser tidas como primitivas <sup>(1)</sup>.

O poliformismo, verificado nos abetos, encontra-se em muitas outras espécies lenhosas, apesar de frequentemente passar despercebido ao botânico classificador, por noutras espécies a floração e a frutificação se dar, por assim dizer, desde a base até ao cimo da copa. Daqui

---

(<sup>1</sup>) Põe bem em evidência o facto dos caracteres das folhas dos ramos superiores dos abetos serem uma adaptação às especiais condições de vegetação o seguinte: observámos, em exemplares frutíferos da *A. alba* Mill. com cerca de 25 m de altura e situados na mesma encosta, uns com a parte superior bem exposta ao Sol e outros encobertos por arvoredos colocados em nível superior, que as folhas dos ramos cimeiros tinham as características próprias nos primeiros e apresentavam os caracteres, vulgarmente observáveis em folhas colocadas a meia altura da copa em indivíduos adultos (vivendo em condições normais) da mesma espécie, nos outros.

resulta que o material, colhido para identificação, quase sempre é das zonas mais baixas da copa, ou seja, das mais acessíveis, excepto nas espécies, em que os indivíduos adultos só se apresentem copados tipicamente na parte superior e então as diferenças, notadas em relação às plantas novas, são implicitamente tidas como consequência da idade. Na *Araucaria Bidwillii* Hook. f., temos observado um aspecto semelhante ao dos abetos no facto da frutificação se dar exclusivamente (pelo menos em todas as árvores adultas que conhecemos, umas isoladas, outras consociadas) no cimo da copa. Como exemplos comprovativos da variação das folhas de acordo com a sua situação na copa, em árvores adultas de outras Coníferas, que temos estudado, podemos citar as espécies: *Agathis vitiensis* (Seem.) Drake, *Araucaria Bidwillii* Hook. f., *Picea sitchensis* (Bong.) Carr., *Podocarpus Hallii* T. Kirk, *Podocarpus Totara* D. Don, *Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco, *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl. e *Taxus baccata* L.

Em conclusão das considerações que temos vindo a fazer, verifica-se que os caracteres das folhas são capazes de variar bastante num mesmo indivíduo, e que só podem ter interesse para a sistemática os respeitantes a tipos de folhas que, por sua vez, possam ser sempre determinados com rigor.

Assim como pelo aspecto macroscópico de nada nos servem muitas vezes as características apontadas para as folhas de cada espécie, se não soubermos a que partes da copa correspondem, o modo como se desenvolveram e a sua fisiologia própria, também para o aspecto anatómico idênticos casos se observam. Note-se que toda esta variabilidade não é de estranhar, tanto mais que as folhas são os órgãos das plantas mais directamente influenciados pelo meio ambiente e que é por seu intermédio que, além da respiração, comum a todas as células vivas, se realizam as duas funções principais para a vida: a fotossíntese e a transpiração. Por conseguinte, torna-se evidente que, em cada caso, as folhas procurem ajustar-se às condições ambientes e para isso hão-de variar tanto caracteres externos como internos. Com estas afirmações não pretendemos pôr inteiramente de parte o interesse dos conhecimentos dos caracteres folheares (morfológicos ou anatómicos) na classificação, mas pretendemos assinalar que esses conhecimentos só valem quando referentes a folhas homólogas, isto é, folhas de indivíduos em igualdade de circunstâncias e, dentro destes, de determinados ramos, também em igualdade de condições. Procedendo sempre assim com rigor, afastar-se-á o perigo de querermos considerar como duma única espécie folhas de ramos diferentes de várias espécies ou, por outro lado, de pretender-

mós ver duas ou mais espécies, a partir de folhas não comparáveis duma mesma.

Como as folhas dos ramos inferiores da copa são normalmente as mais observadas, pela acessibilidade a qualquer colector, é delas que poderemos tirar os dados mais úteis na prática para a distinção ou identificação específicas baseadas nas folhas. O conhecimento dos caracteres das folhas dos ramos cimeiros interessa-nos praticamente apenas para procedermos à identificação das espécies nos casos particulares de só possuírmos ramos com pinhas ou flores femininas, ou de as árvores em estudo estarem desramadas em grande extensão. A utilização das folhas da flecha para fins sistemáticos é muito restricta ou mesmo nula, porquanto em qualquer exemplar sempre encontraremos, pelo menos, folhas dum dos tipos anteriores.

Vejamos agora o interesse sistemático dos vários caracteres das folhas. Tal como fizemos no capítulo anterior, referiremos também aqui em separado os caracteres morfológicos e anatómicos.

1) — *Morfologia externa*: — É certo que os aspectos da disposição folhear podem diferir dumas espécies para outras e, por isso, vários autores lhe atribuíram grande valor sistemático. Todavia, como atrás (pág. 40) já indicámos, a disposição folhear não é característica específica, antes sim consequência, em cada caso, de vários factores, entre os quais prepondera a luz. Por este motivo, a disposição folhear não constitui um carácter sistemático de importância; pode ser usado nas descrições específicas como elemento secundário, mas nunca se deve citar sem referir as condições que nele influem. Por igual razão, pouco ou nada interessa mencionar a inclinação ou as curvaturas observadas nas folhas, posto que, em casos particulares, pareçam constituir caracteres dignos de registo. Quanto à torsão basal, tratando-se sobretudo de folhas de ramos inferiores, vale a pena citar o valor máximo atingível, porque a este respeito encontram-se valores bem distintos entre algumas espécies.

Embora a densidade folhear varie numa mesma árvore conforme o vigor dos ramos, é de salientar que existem aspectos distintos de acordo com as espécies e que estes aspectos são característicos, pelo que vemos vantagem em citá-los nas descrições. Note-se que a divergência folhear não é forçosamente afectada pelo facto de as folhas nuns casos serem ralas e noutros densas, bastando para isso apenas que variem o passo da hélice e o afastamento sobre a espira dos pontos de inserção de folhas consecutivas.

A forma geral das folhas é bastante constante no género para poder servir como elemento distintivo, ainda que apareçam alguns casos particulares. Apresenta, no entanto, interesse sistemático o facto das folhas serem laminares ou espessas, sulcadas ou não ao longo da página superior e com a nervura carenada ou não na página inferior; repare-se que estes caracteres antagónicos podem verificar-se na mesma árvore conforme a situação das folhas na copa e, por isso, convém mencioná-los aludindo a situação. Ainda importa verificar se há ou não variação da forma geral relacionada com a idade dos indivíduos.

A forma da base também é muito semelhante na maioria das espécies e, conseqüentemente, tem pouco valor distintivo no geral. Todavia, em casos particulares, pode constituir um carácter importante, como seja, por exemplo, na distinção de folhas da *A. procera* Rehd. das da *A. Pinsapo* Boiss., as primeiras sem disco basal e as outras com ele bem desenvolvido.

Quanto ao vértice, várias formas são assinaláveis. Estas formas são características para folhas de ramos de determinadas categorias nos indivíduos desenvolvidos e, desde que estas sejam apontadas, aquelas têm grande valor sistemático; em certas espécies, as folhas dos indivíduos jovens apresentam um ápice muito diferente das dos adultos. Nos ramos cimeiros dos indivíduos desenvolvidos, a forma do vértice varia geralmente bastante, mas em concordância com o grau hierárquico das ramificações. Além destas variações, o vértice difere geralmente muito das folhas dos ramos inferiores (nestas a forma é mais constante) para as dos cimeiros. No entanto, é interessante recordar que a espécie *A. venusta* (Dougl.) K. Koch difere nisto totalmente das suas congéneres e apresenta sempre as folhas, qualquer que seja a sua situação na copa, com a mesma forma de ápice.

A consistência das folhas não é idêntica em todas as espécies e constitui um carácter importante, quando referida a tipos determinados de folhas.

O número de fiadas estomáticas em cada faixa varia dumas espécies para as outras e também numa mesma conforme o tipo de folhas considerado, mas a amplitude da variação, frequentemente compreendida entre limites próximos, apresenta-se bastante constante em cada caso. Estas considerações são aplicáveis à página inferior de quaisquer folhas. Quanto à página superior, normalmente não existem estomas nas folhas discolores ou, quando aparecem, são em número muito variável consoante a exposição da folha e a sua determinação tem, por isso, pouco valor; nas folhas concolores, as fiadas de estomas têm aqui maior im-



portância, se bem que nunca tanta como as da página inferior. A coloração das faixas estomáticas, como já dissemos (pág. 46), depende da intensidade da secreção cerosa em torno dos estomas e esta está relacionada com a iluminação e a humidade atmosférica, pelo que aquela se apresenta variável <sup>(1)</sup>. No entanto, é de realçar que folhas homólogas de indivíduos, pertencendo a diferentes espécies e criados nas mesmas condições, podem apresentar intensidades diferentes dessa secreção, em virtude do que julgamos que haja também certa correlação específica no assunto. Assim, por exemplo, verificámos que, em exemplares plantados lado a lado e à luz, os das *A. chensiensis* Van Tiegh., *A. firma* Sieb. et Zucc. e *A. holophylla* Maxim. têm as folhas com as faixas estomáticas acinzentadas, ao passo que os das *A. cephalonica* Loud., *A. excelsior* Franco, *A. Georgeri* Orr, *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. koreana* Wils. e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach têm-nas com as faixas perfeitamente brancas.

A cor da página superior, desde que se atenda ao tipo de folha, é susceptível de interessar na identificação específica, pelo facto dos tons serem muitas vezes diferentes consoante as espécies. O mesmo sucede com o brilho.

As dimensões das folhas, como caracteres quantitativos que são, estão sujeitas a grandes variações e, consequentemente, não lhe podemos atribuir valor primacial. É certo que, em ramos homólogos, as folhas tenderão a ser maiores numas espécies do que noutras, mas, por em cada caso as suas dimensões dependerem de muitos factores, não nos deve causar surpresa o facto de, em exemplares diferentes da mesma espécie, encontrarmos folhas homólogas com tamanhos bem distintos. Por esta razão, o estabelecimento de variedades ou formas, ou ainda a distinção de espécies a partir das dimensões das folhas só terão razão de ser depois dum aturado estudo, em que se verifique a dessemelhança a registar.

2) — *Anatomia*: — Enquanto muitos autores atribuíram grande importância ao estudo anatómico das folhas para fins sistemáticos, também não pequeno número declarou que os caracteres fornecidos por esse estudo nada de concreto traduziam. Não achamos útil citar aqui todas estas opiniões, das quais encontramos um bom resumo no trabalho de Fulling (1934).

---

<sup>(1)</sup> As variedades de folhagem azulada ou acinzentada, baseadas em exemplares cultivados, não são mais do que uma consequência desta variação e, por isso, pouco estáveis.

A forma da secção das folhas é bastante variável. Todavia, para determinados tipos de folha, apresenta-se com certa constância e, desde que se faça a devida restrição, pode servir na identificação específica.

As células epidérmicas, incluindo as estomáticas, são muito semelhantes em todas as espécies e, por isso, delas não podemos tirar qualquer partido. Porém, a diferença no espessamento das paredes radiais das células não estomáticas, que atrás referimos (pág. 52), tem interesse na caracterização e distinção de algumas espécies.

Quanto à hipoderme, podemos dizer que é um dos caracteres anatómicos mais importantes para a sistemática do género, em especial referindo-nos às folhas da parte inferior da copa. Note-se que a continuidade ou a descontinuidade da hipoderme, ou às vezes mesmo a sua ausência são geralmente características específicas. Todavia, não devemos esquecer que o maior ou menor número de células por camada ou ainda o destas varia com a idade e com as condições mesológicas e, portanto, não é de estranhar que a este respeito possamos encontrar divergências, resultantes das diferentes folhas observadas provirem de zonas distintas na copa dum mesmo indivíduo ou de indivíduos vivendo em meios diferentes. Em qualquer caso, a hipoderme é sempre mais desenvolvida nas folhas do cimo da copa do que nas da inferior, o que, aliás, é natural, devido às funções da hipoderme e à desigualdade de condições a que as folhas desses dois tipos estão sujeitas.

A assimetria ou a simetria do parênquima clorofilino não têm valor sistemático. Resultam apenas da posição da folha em relação à luz.

A presença das células prosenquimatosas no seio do parênquima clorofilino é uma característica observável como muita frequência apenas em folhas da *A. firma* Sieb. et Zucc. Anatômicamente, este carácter só por si é suficiente para identificar folhas desta espécie.

Na anatomia da nervura, só podem interessar para fins sistemáticos o afastamento entre os dois feixes condutores e a presença ou ausência de células prosenquimatosas. No entanto, convém notar que a amplitude de variação daquele afastamento não devemos atribuir valor capital, por estar sujeito a importantes oscilações, de acordo com as folhas estudadas. Existindo células prosenquimatosas, tem interesse referir a sua abundância, porque esta não é idêntica em todas as espécies.

Tipicamente existem dois canais resiníferos por folha. Como já referimos (pág. 58), casos há em que as folhas possuem maior número ou só um, ou não têm nenhum, mas estes casos constituem geralmente excepções, a não ser nas folhas dos exemplares adultos da *A. firma* Sieb. et Zucc., em que frequentemente se encontram quatro, nas da

*A. Hickeli* Flous et Gauss., que têm quatro a oito e nas da *A. oaxacana* Martínez, que possuem oito a doze. A situação dos canais resiníferos tem sido muitas vezes usada com fim sistemático, mas a variabilidade a que está sujeita, pelo menos em certas espécies, inibe de continuarmos a generalizar o seu emprego como carácter distintivo seguro. Todavia, a aplicação deste carácter pode manter-se nessas espécies, conquanto se atenda ao que atrás (pág. 59) expusemos sobre o caso.

**G — Flores:** — As flores masculinas são bastante parecidas em todas as espécies. Porém, podem-se apontar alguns caracteres com interesse, sobretudo no referente à sua forma, cor, dimensões, alongamento do pedúnculo, aspectos das cristas das anteras e dos grãos de pólen. Repare-se que a forma, a cor e as dimensões variam frequentemente com intensidade da iluminação a que a flor está exposta. Ainda que as cristas das anteras variem numa mesma flor, há casos em que as suas formas são bem distintas. O alongamento do pedúnculo, que se verifica após a deiscência do pólen, é maior ou menor conforme as espécies; assim, na *A. Pinsapo* Boiss. é muito reduzido, ao passo que na *A. Nordmanniana* (Steven) Spach adquire ou pode adquirir uma extensão notável, vindo a flor a ficar muito distante do involúcro basal.

Quanto às flores femininas, têm interesse sistemático: a sua forma, a presença ou ausência de pedúnculo, a coloração e a forma das escamas protectoras e carpelares. A cor da flor resulta do conjunto de cores das suas escamas protectoras e estas são diversamente coradas conforme as espécies ou variedades, mas são geralmente mais ou menos escarosas lateralmente; as escamas carpelares muitas vezes têm tom diferente das protectoras adjuntas e também do que vêm a ter no fruto novo. A forma das escamas protectoras, ainda que sujeita a certa variação em cada espécie, constitui geralmente um carácter importante; note-se que, além da forma em si propriamente, interessa registar a forma do ápice e a presença aqui de ponta mais ou menos desenvolvida, podendo ir desde um mucronulo até uma arista. A forma das escamas carpelares em regra pouco difere dumas espécies para as outras. As dimensões destas flores podem ter utilidade na classificação, mas é preciso medi-las numa ocasião certa, como seja a antese, afim de evitar más interpretações.

O estudo minucioso, quer das flores masculinas quer das femininas, não tem chamado a atenção das maioria dos botânicos que estudaram espécies deste género. Espécies há de que nada se sabe a respeito das suas flores. Por esta razão, não nos é fácil actualmente analisar com pormenor o valor dos diferentes caracteres das flores, tanto masculinas como femininas, sob o ponto de vista da sistemática do género.

H — **Pinha:** — As pinhas são sem dúvida os órgãos que fornecem os elementos mais seguros para a caracterização das espécies, o que não exclui, no entanto, a possibilidade de sofrerem certas variações.

Para observarmos o aspecto definitivo dos seus vários caracteres, excepção feita à cor, as pinhas devem ser estudadas depois de atingido o seu pleno desenvolvimento, isto é, numa época bastante próxima da maturação. Em pinhas ainda muito novas, é possível encontrar distinções nítidas entre as de várias espécies, mas, como não é fácil determinar com rigor as diferentes fases, em que foram feitas as observações, pelo facto destas passarem gradualmente de umas para as outras, não vemos utilidade prática em efectuar essas distinções.

A forma geral das pinhas constitui um carácter de valor, por ser assaz constante em cada espécie. No entanto, como a maioria das espécies possui pinhas cilíndricas, a forma geral deixa de ter, por isso, em muitos casos, interesse na distinção específica.

Quanto à forma das extremidades, temos verificado que para cada espécie a da base é geralmente característica, enquanto que a do vértice varia muito facilmente. Numa mesma árvore, quer num mesmo ano quer em anos diferentes, podem encontrar-se pinhas com ápices de várias formas, donde se deduz bem o pouco valor que podemos atribuir a este carácter.

A cor das pinhas é um carácter digno de registo e que, na maioria dos casos, tem grande importância na identificação específica. Este carácter é o único que convém observar nas pinhas desde muito atrasadas até maduras, em virtude de na maturação ser mais ou menos idêntico em todas as espécies e anteriormente poder diferir bastante dumas para as outras. Atrás (págs. 71-72) demos alguns exemplos a este respeito e deles verifica-se que, em certas espécies, a cor da pinha imatura mantém-se imutável até perto da maturação, enquanto que noutras sofre várias alterações, havendo nestas toda a vantagem em referir a sequência dos diversos tons, afim de tornar mais segura a identificação de qualquer pinha.

A intensidade da exsudação de resina nas pinhas não é idêntica em todas as espécies, mas numa mesma notam-se variações, conforme observámos nas *A. alba* Mill., *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern., *A. cephalonica* Loud., *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. Fraseri* (Pursh) Poir., × *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pinsapo* Boiss. e × *A. Vasconcellosiana* Franco. Todas as pinhas da *A. firma* Sieb. et Zucc., que estudámos, não tinham exsudação resinosa.

As dimensões das pinhas têm interesse, mas sobretudo um interesse



relativo, porquanto estão sujeitas a variar com o vigor da árvore e, até certo ponto, com a sua maior ou menor abundância na copa; Mayr (1890: 8) já tinha notado que as pinhas eram tanto maiores quanto melhores fossem as condições de nutrição. Não há dúvida que determinadas espécies possuem tipicamente pinhas muito menores do que outras, mas as variações, que se observam, numa mesma espécie, entre as pinhas colhidas em exemplares espontâneos e as em cultivados ou, dentro de só os cultivados, mas em condições diferentes ou ainda no mesmo exemplar em anos diversos, inibem que se exagere a importância deste carácter. Vejamos alguns exemplos: Siebold e Zuccarini (1842: 16), na descrição inicial da *A. firma* Sieb. et Zucc., indicam que as pinhas medem 7,5 a 10 cm (3-4 pollices longi) de comprimento, Mayr (1890: 32) afirma que têm 11,5 cm de comprimento e um diâmetro máximo de 4,5 cm e Wilson (1916: 56) considera-as como variando entre 12 e 15 cm de comprimento, referindo-se todos estes autores a exemplares japoneses; Viguié e Gaussen (1929: 172) indicam que as pinhas provenientes de Verrières-le-Buisson (propriedade da Casa Vilmorin-Andrieux), em França, medem 15 × 4 cm; o exemplar da Mata do Buçaco (n.º 134) frutifica muito abundantemente, mas tem produzido sempre pinhas com 5-10 × 3,5-4,5 cm; na colecção carpológica do Museu de História Natural de Londres, vimos umas pinhas desta espécie, colhidas no Japão por Maries, com 9-15 × 3,5-5 cm. De exemplares espontâneos da *A. procera* Rehd., as pinhas têm 10-13 × 5-6 cm segundo Sargent (1898: 134), 11-15 × 5,5-7,5 cm segundo Sudworth (1908: 130) e 10-15 × 4,5-5 cm na opinião de Harlow e Harrar (1937: 172); de cultivados, 15-20 × 5-7,5 cm segundo Kent (1900: 522) e 18-30 × 7-10 cm segundo Viguié e Gaussen (1929: 264). Na *A. alba* Mill., as pinhas medem de comprimento: 15-20 cm segundo Loudon (1838: 2330), cerca de 8-12 cm segundo Carrière (1855: 209) e 12-15 cm segundo Mottet (1902: 296); dos exemplares que observámos, cultivados no Parque da Pena (Sintra) e noutros pontos de Portugal, as árvores mais fracas davam pinhas com cerca de 10 cm, às vezes até 13, as melhor desenvolvidas tinham pinhas até 20 cm em anos favoráveis e não excedendo 15 cm noutros, e as em condições regulares produziam pinhas com 12 a 16 cm. Nas × *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach e *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, observámos variações semelhantes às que acabamos de citar para a *A. alba* Mill., sendo até interessante notar que, num exemplar da × *A. insignis* Bailly, encontrámos num mesmo ramo uma pinha com 11 cm e outra com 18 cm. Num exemplar da *A. cephalonica* Loud., cultivado na Quinta do Biester (Sintra), verifi-

câmos que as pinhas de 1945 mediam 13 a 16 cm de comprimento e as de 1946 só 10-12 cm. Viguié e Gaussen (1929: 137) admiram-se de ter visto uma pinha da *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., proveniente do arboreto de Verrières-le-Buisson, só com 11 cm de comprimento, pelo facto das pinhas estarem citadas para esta espécie como bastante maiores [22-28 cm segundo Carrière (1855: 229), 15-20 cm segundo Mottet (1902: 299)]; no entanto, em presença do que acima dissemos, não nos parece este caso muito estranho, ainda que constitua uma excepção. As pinhas da *A. Pindrow* Royle medem  $12 \times 7,8$  cm segundo a gravura inicial de Royle (1836: tab. 86, f), 12 a 15 cm de comprimento por cerca de 5 cm de diâmetro segundo Carrière (1867: 299),  $9,12 \times 4,5$  cm segundo Mottet, até  $18 \times 5,5$  cm segundo Beissner (1909: 154) e  $10,17,5 \times 5,6,3$  cm segundo Troup (1921: 1135). O diâmetro das pinhas da *A. magnifica* A. Murr. é de 6 a 9 cm segundo Sargent (1898: 138) e de 7,5 a 12 cm no conceito de Henry (in Elwes e Henry, 1909: 792), sendo as variações do comprimento idênticas em ambos os casos (15-22 cm). Na *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, as pinhas medem  $10,17 \times 4,6$  cm segundo Lambert (1828: tab. 34),  $18,24 \times 4,7$  cm (em exemplares cultivados, sendo menores nos outros) segundo Viguié e Gaussen (1929: 379) e  $12,20 \times 4,7$  cm segundo Pardé (1937: 81).

1) — *Escamas protectoras*: — As escamas protectoras proporcionam-nos dados muito importantes para a caracterização dos abetos. Porém, a atenção da maioria dos autores tem convergido apenas para o aspecto da saliência ou inclusão destas escamas na pinha fechada.

Os autores mais antigos atribuíam valor fundamental à saliência ou inclusão das escamas protectoras, de modo a reunir no género as espécies segundo dois grupos nisto baseados. Posteriormente, verificou-se que a fixidez da saliência ou inclusão destas escamas não era segura em certas espécies e, pouco a pouco, aquele critério foi sendo posto de parte. Ao mesmo tempo, observou-se que espécies aparentemente afins eram colocadas muito afastadamente, apenas pelo facto de umas terem as escamas protectoras exsertas e outras inclusas. Ajudaram também a pôr de lado o antigo critério as confusões que foram originadas pela má interpretação de exemplares cultivados ou espontâneos e pela comparação inadequada entre pinhas jovens e outras quase maduras. Vejamos alguns exemplos. Bailly (1888: 578) criou uma var. *submutica* para a *A. cephalonica* Loud., baseada em dois exemplares cultivados no «Bois de Boulogne» (Paris) e caracterizada por possuir pinhas menores (com  $10,12 \times 3,4$  cm) com as escamas protectoras inclusas no

terço médio da pinha e apenas com a cúspide exserta nos outros dois terços; esta observação foi feita só num ano e, segundo sabíamos, nunca mais foi encontrada noutros exemplares da *A. cephalonica* Loud.; como se trata de exemplares cultivados, parece-nos possível que o caso se refira antes à  $\times A. Vilmorinii$  Mast. (híbrido entre *A. cephalonica* e *A. Pinsapo*) ou talvez à  $\times A. insignis$  Bailly (híbrido entre *A. Nordmanniana* e *A. Pinsapo*), então desconhecidas, em que aquele aspecto aparece; também pode ser que diga respeito a uma anomalia ocasional na *A. cephalonica* Loud. Mayr (1890: 39) estabeleceu uma var. *nikkoensis* para a *A. Veitchii* Lindl., caracterizada por pinhas menores e com as escamas protectoras não salientes ou apenas com o mucrão exserto; porém, Wilson (1916: 61) verificou que as escamas protectoras eram sempre salientes, nuns casos mais noutros menos, na *A. Veitchii* Lindl. e que os caracteres, em que Mayr baseou aquela variedade, eram triviais e inconstantes, pelo que não a considera distinta do tipo. Masters (1902: 557) tomou por *A. firma* Sieb. et Zucc., espécie japonesa de escamas protectoras exsertas, um abeto chinês de escamas protectoras inclusas, mas de folhagem muito parecida com a da anterior, que é a *A. chensiensis* Van Tiegh. Alguns autores, entre eles Rehder (1927: 33), afirmam que as escamas protectoras são às vezes ligeiramente exsertas em *A. spectabilis* (D. Don) G. Don; esta observação não deve ter sido feita em exemplares desta espécie, antes sim em exemplares de variedades da *A. Delavayi* Franch., que, em tempos foram confundidas com aquela espécie, como o provam exemplares de herbário existentes no Herbário dos Reais Jardins Botânicos de Kew e no Museu de História Natural de Londres. Wilson (1926: 57) já apontara que a *A. Delavayi* var. *Forrestii* (C. C. Rogers) A. B. Jacks. tinha muita afinidade na pubescência dos ramos com a *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, mas que esta se distinguia por ter folhas muito maiores e pinhas com quase o dobro do tamanho e de escamas protectoras inclusas.

Após aturado estudo sobre o assunto, chegámos à conclusão de que o aspecto exserto ou incluso das escamas protectoras era constante em todas as espécies, à excepção das *A. balsamea* (L.) Mill.,  $\times A. insignis$  Bailly, *A. magnifica* A. Murr. e  $\times A. Vilmorinii$  Mast. Vejamos agora minuciosamente o que se passa nestas quatro espécies.

Nas  $\times A. insignis$  Bailly e  $\times A. Vilmorinii$  Mast., as escamas protectoras são totalmente exsertas ou inclusas ou só parcialmente nas pinhas dum mesmo exemplar, notando-se com frequência variações a este respeito de uns anos para os outros. Porém, estas espécies não são naturais e provêm de hibridação, feita em cultura, entre espécies, uma de

escamas protectoras inclusas (*A. Pinsapo*) e outras com elas exsertas (respectivamente *A. Nordmanniana* e *A. cephalonica*). Nestas circunstâncias, a variação observada não é mais do que a consequência duma dominância incompleta.

Quanto às *A. balsamea* (L.) Mill. e *A. magnifica* A. Murr., o caso é mais complicado, porquanto existem, em estado espontâneo, indivíduos com escamas protectoras inclusas e exsertas. Em ambas as espécies, o tipo corresponde à forma de escamas protectoras inclusas e compreende a maior parte da área geográfica específica; a forma das escamas protectoras exsertas está ligada à típica por formas de transição. Para melhor compreensão, exporemos em separado o que acontece com cada uma destas espécies norte-americanas.

A área geográfica da *A. balsamea* (L.) Mill. estende-se numa faixa transversal, que vai desde o território de Yukon à Terra Nova, que atinge cerca de 64° L. N. a ocidente e que baixa a 36° 30' L. N. a leste; a forma de escamas protectoras exsertas encontra-se na parte oriental, descendo até à Virgínia ocidental (Montanhas Apalaches), nalguns sítios isolados e noutros consociada com a forma típica. Repare-se agora que do lado oriental da América do Norte existe a *A. Fraseri* (Pursh) Poir., espécie de pinhas menores com escamas protectoras amplamente exsertas, cujo limite nórdico da sua área geográfica está na Virgínia ocidental (Montanhas Apalaches). Ainda que de nossos dias as áreas das *A. balsamea* (L.) Mill. e *A. Fraseri* (Pursh) Poir. sejam distintas, parece-nos possível que outrora contactassem ou se sobrepusessem e, admitindo esta hipótese, a forma da primeira, caracterizada pelas escamas protectoras exsertas, poderia ser considerada como um híbrido natural entre as duas espécies afins. Note-se que o facto da forma, com escamas protectoras exsertas, da *A. balsamea* (L.) Mill. possuir pinhas geralmente um pouco menores do que a forma típica e uma área geográfica como que formando um prolongamento da actual da *A. Fraseri* (Pursh) Poir., e o da saliência das escamas protectoras variar bastante conforme os indivíduos da primeira, parecem reforçar a nossa hipótese. A forma da *A. balsamea* (L.) Mill. com escamas protectoras exsertas, apesar de só ter sido elevada à categoria de variedade por Fernald (var. *phanerolepis* Fern.) em 1909, já é conhecida de há um século para trás e disto são prova as gravuras de Lambert (1803: tab. 31), Loiseleur Deslongchamps (1812: tab. 83 fig. 2) e Forbes (1839: tab. 37) e as descrições de autores antigos citando para a espécie «escamas protectoras inclusas ou às vezes ligeiramente exsertas». A introdução desta forma em cultura ocasionou grandes confusões com a *A. Fraseri* (Pursh) Poir.



e a este respeito Engelmann (1878: 596) já escrevera: «In eastern as well in European gardens forms of *balsamea* are often cultivated under the name of *Fraseri*». Note-se ainda que Fulling (1936) denominou *Abies intermedia* o abeto de Hawksbill Mountain (Virgínia), que até então fora classificado por uns autores como *A. balsamea* (L.) Mill. e por outros como *A. Fraseri* (Pursh) Poir., abeto esse com caracteres e distribuição geográfica intermédios aos destas duas espécies. Core (1934: 92) e Fulling (1936: 93) já indicaram ser possível que tal abeto provenha duma hibridação entre as *A. balsamea* (L.) Mill. e *A. Fraseri* (Pursh) Poir. Se bem que Fulling (1936: 92) considere a sua *Abies intermedia* diferente da *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern. por ter as escamas protectoras reflexas e as escamas frutíferas mais auriculadas, julgamos que tal distinção não deva manter-se em material de muitos exemplares, pois que, em exemplares cultivados da última, temos observado variações a este respeito.

A *A. magnifica* var. *magnifica* (A. Murr.) Franco encontra-se nas vertentes ocidentais da Serra Nevada, desde o Sul da Califórnia até ao cume das Montanhas Siskiyou (no norte da Califórnia), sendo também abundante na vertente oriental do centro e norte da Serra Nevada e nas montanhas Washoe. A forma de escamas protectoras exsertas aparece sobretudo para o norte da área geográfica da espécie, ultrapassando-a e alcançando o Oregon meridional (nas Montanhas das Cascatas, cerca da região de Davis Lake), vindo aqui entroncar-se no sul da área geográfica da *A. procera* Rehd. A *A. magnifica* var. *magnifica* (A. Murr.) Franco possui pinhas muito grandes (com 15-23 cm) com escamas protectoras sempre inclusas, de limbo oblongo-espatulado, agudo ou acuminado e encimado por um mucrão delgado, enquanto que a *A. procera* Rehd. tem pinhas menores (com 10-15 cm) <sup>(1)</sup> com escamas protectoras amplamente exsertas e reflexas, de limbo espatulado, truncado e provido a meio duma cúspide larga na base. A forma de escamas protectoras exsertas da *A. magnifica* A. Murr. não mantém constantes os seus caracteres diferenciais ao longo da sua área geográfica, mas, duma maneira geral, tende a possuir pinhas menores do que a forma típica e escamas protectoras de limbo nitidamente espatulado e cuspidado. Porém, em estado espontâneo, existem na *A. magnifica* A. Murr. variadas formas, quanto aos caracteres da pinha, constituindo aspectos inter-

<sup>(1)</sup> As dimensões citadas das pinhas das *A. magnifica* A. Murr. e *A. procera* Rehd. são as mencionadas por Harlow e Harrar (1937 e 1941) e referentes a exemplares espontâneos. Em exemplares cultivados de ambas as espécies ou sobretudo da última, as pinhas podem ser maiores.

médios aos da forma típica e aos da forma de escamas protectoras exsertas, que são difíceis de integrar em qualquer delas. Na parte mais setentrional da área geográfica da forma da *A. magnifica* A. Murr. com escamas protectoras exsertas, muitos indivíduos não podem ser distinguidos com certeza absoluta dos da *A. procera* Rehd., com que estão associados. A grande variação, existente na forma de escamas protectoras exsertas da *A. magnifica* A. Murr., deu origem a diferentes interpretações por parte dos autores, conforme os exemplares que observaram. Esta mesma variação, na qual se encontram indivíduos desde quase idênticos aos da forma típica da *A. magnifica* A. Murr. até muito próximos da *A. procera* Rehd., dá-nos a impressão que a forma da *A. magnifica* A. Murr. com escamas protectoras exsertas deve resultar duma hibridação *A. magnifica*  $\times$  *procera*, efectuada em tempos recuados; a área geográfica, intermédia às das *A. magnifica* var. *magnifica* (A. Murr.) Franco e *A. procera* Rehd., reforça a nossa hipótese. Segundo Sargent (1898: 139), a forma da *A. magnifica* A. Murr. com escamas protectoras exsertas foi descoberta por Jeffrey no Monte Shasta em Outubro de 1852; foi considerada pela primeira vez como variedade da *A. magnifica* A. Murr. por Lemmon (var. *shastensis* Lemm.) em 1890.

Dissemos que a forma típica, tanto da *A. balsamea* (L.) Mill. como da *A. magnifica* A. Murr., era caracterizada pelas escamas protectoras inclusas. Baseámos esta afirmação no seguinte: 1) sob o ponto de vista nomenclatural, porque ambas as espécies foram descritas a partir de exemplares com escamas protectoras inclusas; 2) sob o ponto de vista filogenético, porque a forma de escamas protectoras inclusas possui este carácter constante e ocupa a maior parte da área geográfica da espécie.

Do que acima expusemos, conclui-se facilmente que o caso da *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern. é semelhante ao da *A. magnifica* var. *shastensis* Lemm. Admitindo uma origem híbrida, as numerosas variações, observáveis em cada uma destas variedades, não seriam mais do que a consequência da segregação do híbrido em várias gerações ou mesmo até de segregações de novas hibridações entre o híbrido e um dos progenitores. Repare-se que a hibridação foi feita por via natural e desde épocas remotas, pelo que o número de gerações seguintes já é grande. O isolamento de indivíduos do híbrido em determinadas regiões teria dado origem a várias segregações, das quais provavelmente apenas algumas se mantiveram e vieram a fixar-se, daqui resultando os povoamentos puros das *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern. e *A. magnifica* var. *shastensis* Lemm. agora conhecidos e cujos exemplares apresentam caracteres mais ou menos constantes.

A interpretação, que acabamos de fazer sobre a origem híbrida das *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern. e *A. magnifica* var. *shastensis* Lemm., resulta apenas duma concepção pessoal, porquanto nunca tivemos ocasião de estudar *in loco* o assunto. Por isso, ela não passa duma simples hipótese que poderá vir a ser confirmada ou desmentida por autores americanos. Todavia, emitimo-la por nos parecer, dentro do nosso limite de estudo, viável e até certo ponto semelhante com a demonstração de Mattfeld (1930) de que a *A. Borisii-regis* Mattf. era um híbrido natural entre as *A. alba* Mill. e *A. cephalonica* Loud.

É certo que as variações citadas das *A. balsamea* (L.) Mill. e *A. magnifica* A. Murr. também podem interpretar-se como resultantes dum estado de evolução nestas espécies. Deste modo, podemos considerar a *A. balsamea* (L.) Mill. e a *A. Fraseri* (Pursh) Poir., por um lado, e a *A. magnifica* A. Murr. e a *A. procera* Rehd., por outro, como formas novas derivadas por fragmentação da área inicial duma mesma espécie, formas estas que depois evoluíram em sentidos independentes, mas cuja evolução ainda não se completou. Note-se que Mattfeld (1930: 82-83) já admitira a hipótese, que, na entanto, rejeitou, de a *A. Borisii-regis* Mattf. ser uma espécie que, por evolução, dê para norte, como nova forma, a *A. alba* Mill. e para sul, do mesmo modo, a *A. cephalonica* Loud. Turrill (1937: 271), que também examinou *in loco* os diferentes tipos, prefere este último modo de ver e diz: «...but another possibility is that it [*A. Borisii-regis*] represents an earlier evolutionary condition from which *A. alba* separated northwards and *A. cephalonica* southwards through loss of different genes and consequent purification».

Se aceitarmos a proveniência híbrida das *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern. e *A. magnifica* var. *shastensis* Lemm., caímos em caso idêntico ao atrás referido sobre as  $\times A. insignis$  Bailly e  $\times A. Vilmorinii$  Mast. Nestas circunstâncias, as variações das escamas protectoras nos híbridos não podem alterar o valor que a constância da saliência ou inclusão das escamas protectoras merece ter nas espécies puras, sob o ponto de vista sistemático.

Além da saliência na pinha, são também de considerar os seguintes caracteres: forma e recorte do limbo, presença e desenvolvimento duma ponta apical, e ainda, nas escamas protectoras exsertas, direcção da parte saliente e discriminação desta (se apenas a ponta ou também uma porção maior ou menor do limbo). Quanto à direcção da parte exserta, convém mencionar que numas espécies, por exemplo *A. firma* Sieb. et Zucc. (escamas protectoras erecto-patentes) e *A. procera* Rehd. (escamas protectoras reflexas), constitui carácter fixo e de muito valor, ao

passo que noutras, por exemplo *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud. e *A. Nordmanniana* (Steven) Spach (numa mesma pinha, frequentemente encontram-se escamas protectoras dirigidas nos mais variados sentidos), é muito variável e sem interesse na identificação.

As escamas protectoras, tanto inclusas como salientes, variam no seu comprimento, na largura da unha e do limbo, e no desenvolvimento da ponta dumas espécies para as outras, de modo que muitas vezes as suas dimensões constituem carácter útil para a distinção específica.

Quando salientes, as escamas protectoras são amareladas ou acastanhadas na maturação, mas, na pinha imatura, têm tom verde ou violáceo mais ou menos azulado consoante as espécies e daqui o interesse que a sua cor pode apresentar na caracterização específica. Se bem que as escamas protectoras de tom violáceo ou azulado só se encontrem em pinhas com escudos semelhantemente corados, convém notar que as escamas protectoras verdes tanto existem em pinhas com escudos desta cor como de outras. Vejamos alguns exemplos: 1) *escamas protectoras verdes*: *A. alba* Mill., *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern., *A. Borisii-regis* Mattf., *A. Bornmulleriana* Mattf., *A. cephalonica* Loud., *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. Fraseri* (Pursh) Poir., *A. koreana* Wils., *A. magnifica* var. *shastensis* Lemm., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. procera* Rehd. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch; 2) *escamas protectoras de tom violáceo ou azulado*: *A. Delavayi* Franch., *A. Fargesii* Franch., *A. Georgei* Orr, *A. Hickeli* Flous et Gauss., *A. oaxacana* Martínez, *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham., *A. squamata* Mast. e *A. Vejari* Martínez.

2) *Escamas frutíferas*: — A forma geral e as dimensões <sup>(1)</sup> são caracteres que, sem dúvida, interessa registar nas descrições específicas, mas aos quais nem sempre podemos atribuir valor fundamental, pela sua grande variabilidade. Sargent (1898: 97), Henry (*in* Elwes e Henry, 1909: 714) e Mattfeld (1925a: 232 e 1925b: 8) já chamaram a atenção para a variabilidade da forma das escamas frutíferas numa mesma espécie. Todavia, é justo reconhecer que as *A. Kawakamii* (Hayata) Ito, *A. koreana* Wils., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast. e *A. Veitchii* Lindl. têm escamas frutíferas com uma forma muito característica (do tipo alado). Quanto às dimensões, estas podem ter importância na distinção de certas espécies, desde que as respectivas amplitudes de variação se excluam mutuamente.

(1) Por dimensões, entendemos aqui apenas o comprimento e a largura. Quanto à espessura, as escamas frutíferas atingem 3 mm na *A. venusta* (Dougl.) K. Koch, mas são bem mais delgadas nas restantes espécies, ainda que um tanto grossas nas *A. Delavayi* Franch. e *A. Georgei* Orr.



Ainda que desprezados ou mal descritos por muitos autores, o tipo de pubescência do escudo e a presença ou não de recorte na margem superior são dois caracteres, segundo o nosso critério, de muito valor na identificação específica. A pubescência, às vezes parcialmente destruída em exemplares de herbário por defeituosa preparação do material, apresenta-se, em cada caso, com notável fixidez. Quanto ao recorte na margem superior, convém recordar que as escamas frutíferas das pinhas novas geralmente têm algum recorte em muitas espécies, mas as das pinhas maduras só o mantêm em muito menor número de espécies.

O tipo de recorte das margens laterais das escamas frutíferas, quando existe, é muito semelhante nas várias espécies, pelo que não nos parece de importância na distinção destas espécies.

3) — *Ráquis*: — Como já indicámos (pág. 78), existem, quanto à forma, quatro tipos bem definidos de ráquis e o seu conhecimento é importante na identificação e classificação das espécies. Note-se que, apesar de haver estes tipos característicos, os autores não lhes têm feito referência. Além da forma e das dimensões, não vemos que o ráquis possa fornecer outros caracteres utilizáveis na sistemática do género.

I — *Semente*: — Por diferirem pouco em muitas espécies, as sementes deixam de ter frequentemente qualquer interesse sistemático. Todavia, espécies há cujas sementes são bem distintas, como, por exemplo, *A. balsamea* (L.) Mill. e *A. magnifica* A. Murr., *A. alba* Mill. e *A. Delavayi* Franch., *A. firma* Sieb. et Zucc. e *A. Veitchii* Lindl., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl. e *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. A distinção específica, baseada nas sementes, pode conseguir-se, mais ou menos rigorosamente, atendendo às dimensões absolutas, às dimensões relativas da semente e da parte livre da asa, e à cor, conforme Hickel (1911: 98) já indicara.

A forma e a cor da asa estão sujeitas a variar bastante numa mesma espécie, a primeira dependendo muito da forma da escama frutífera. Ainda que as asas difiram na cor dumas espécies para outras, convém ter sempre presente que, numa mesma espécie, as asas sofrem importantes alterações de colorido ao longo do desenvolvimento da pinha. Nas sementes bem maduras, as asas são sempre de tom claro, umas vezes sobre o amarelo outras sobre o castanho, enquanto que, nas ainda bastante atrasadas, podem observar-se colorações diversas e sobre o escuro, frequentemente nos tons de violáceo, azul, vermelho e mesmo negro. Quando se mencione a cor, é muito importante referir a que fase da semente diz respeito.

## SYSTEMA GENERIS ABIETIS PROPOSITUM

Subgen. I. **Pseudotorreya** (Hickel) Franco in *Agros* xxiv: 51 et in *Bull. Soc. Port. Sc. Nat.* xiii Suppl. II: 167 (1942).

*Abies* sect. *Bracteatae* Engelm. in *Trans. St. Louis Acad. Sci.* III: 596 (1878) p. p.; em. Sarg., *Silva N. Am.* XII: 97 (1898).

*Abies* sect. *Pseudotorreya* Hickel in *Bull. Soc. Dendr. France* 1907: 11, nom. prov., 82 (1907); 1908: 8, 181 (1908).

Gemmae longae, ovoideo-conicae, apice longe attenuatae, eresinosae, perulis deciduis; foliorum characteres similes omnibus ramis; folia lata, fascibus fibrovascularibus bene distinctis; pinea ovoidea; custodes squamae apice trilobatae, lobis lateralibus brevissimis intermedioque longe aristato; fructiferae squamae glabrae, crassae, induratae.

(*Gomos grandes, ovoide-cônicos, afilados, não resinosos, de escamas caducas; caracteres das folhas semelhantes em todos os ramos; folhas largas, com os feixes condutores bem distintos; pinha ovoide; escamas protectoras trilobadas no ápice, com os lobos laterais muito curtos e o médio longamento aristado; escamas frutíferas glabras, espessas e lenhosas*).

Species unica, californica: *A. venusta* (Dougl.) K. Koch.

Subgen. II. **Sapinus** (Endl.) Franco, nov. comb.

*Pinus* [subgen.] *Abies* Pers., *Syn. Pl.* II: 579 (1807) p. p. (¹).

---

(¹) *Abies* subgen. *Abies* (Pers.) combinatio legitima non est propter homonymum «*Abies* subgen. *Abies* [D. Don ex Loud.] K. Koch, *Dendr.* II (2): 232 (1873)», generis *Piceae* A. Dietr. synonymum.

*Pinus* subgen. *Sapinus* Endl., Gen. Pl. Suppl. iv: 6 (1847)  
et Syn. Conif. 79,82 (1847) p. p.

*Abies* subgen. *Picea* [D. Don ex Loud.] K. Koch, *Dendr.*  
II (2): 207 (1873) p. p. max.

*Abies* subgen. *Euabies* Franco in *Agros* xxiv: 52 (1941);  
*Bull. Soc. Port. Sc. Nat.* XIII Suppl. II: 168 (1942).

Gemmae parvae, ovoideae vel globosae, obtusae vel rarius acutae, saepe resinosae, perulis persistentibus; foliorum characteres plerumque diversi a speciminibus junioribus ad adultos et in eadem arbore cum ramorum situ; pinea cylindracea, oblonga, doliformis vel ovoidea; custodes squamae cuspidatae, mucronatae vel muticae; fructiferae squamae dorso pubescentes, velutinae vel puberulae (glabrae in *A. firma*), tenues (crassiusculae in *A. Delavayi* et *A. Georgei*).

(*Gomos pequenos, ovoides ou globosos, obtusos ou raramente agudos, frequentemente resinosos, de escamas persistentes; caracteres das folhas geralmente diferindo dos exemplares novos para os adultos e em cada árvore com a localização dos ramos; pinha cilíndrica, oblonga, doliforme ou ovoide; escamas protectoras cuspidadas, mucronadas ou míticas; escamas frutíferas pubescentes, aveludadas ou puberulentas no dorso (glabras na A. firma), delgadas (um tanto espessas nas A. Delavayi e A. Georgei).*

Sect. 1. **Nobiles** Engelm. in *Trans. St. Louis Acad. Sci.* III: 596 (1878).

Folia concoloria, angusta, fascibus fibrovascularibus cohaerentibus vel parce distinctis, canalibus resiniferis marginalibus, hypodermate interrupto, fibris nervalibus nullis; pinea longa crassa, cylindracea, violaceopurpurea ante maturitatem; custodes squamae cuspidatae vel mucronatae, juventate virides quum exsertae; rhachys cylindroconicus, crassus; semina 11-19 mm longa.

(*Folhas concolores, estreitas, com os feixes condutores soldados ou quase, canais resiníferos marginais, hipoderme interrompida e sem fibras nervais; pinha grande e grossa, cilíndrica, violáceo-purpúrea em nova; esca-*

*mas protectoras cuspidadas ou mucronadas, verdes em novas quando exsertas; ráquis cilindro-cônico, grosso; sementes com 11-19 mm de comprimento).*

Species duae, Americae borealis occidentalis: *A. procera* Rehd., *A. magnifica* A. Murr.

Sect. 2. **Oiamel** Franco, nov. sect. <sup>(1)</sup>

Folia discoloria (raro concoloria), angusta, canaliculis resiniferis marginalibus, hypodermate interrupto, fibris nervalibus nonnullis; pinea longa vel parva, crassa, oblonga vel doliformis, atrovioleacea ante maturitatem; custodes squamae exsertae, juventate caeruleovioleaceae, in laminam rhomboidali-cuspidatam vel spathulato-cuspidatam dilatatae; rhachys cylindroconicus; semina 6-13 mm longa.

(*Folhas discolores, raramente concolores, estreitas, com canais resiníferos marginais, hipoderme interrompida e algumas fibras nervais; pinha grande ou pequena, grossa, oblonga ou doliforme, violáceo-escuro em nova; escamas protectoras exsertas, azul-violáceas em novas, com limbo romboidal-cuspidado ou espatulado-cuspidado; ráquis cilindro-cônico, grosso; sementes com 6-13 mm de comprimento).*

Species mexicanae: *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham., *A. oaxacana* Martínez, *A. Hickeli* Flous et Gauss., *A. Vejari* Martínez.

Sect. 3. **Balsameae** Engelm. in *Trans. St. Louis Acad. Sci.* III: 595 (1878) descript. emend.

Folia discoloria (raro concoloria), saepe angusta, hypodermate interrupto (raro continuo vel nullo), fibris nervalibus nullis (raro nonnullis); pinea parva vel raro maiuscula, juventate violaceopurpurea (raro viridis); custodes squamae inclusae (raro exsertae et tum juventate virides), in laminam usque cuspidatam dilatatae; rhachys conicus, gracilis.

---

<sup>(1)</sup> Humboldt, Bonpland et Kunth (1817: 5) scripserunt *Oyamel* vernaculum mexicanum suae *Pinii religiosae*. Ut autem non agitur de nomine graeco malum latine dicere ut *Oiamel*.



(Folhas discolores, raras vezes concolores, frequentemente estreitas, com hipoderme descontínua, raramente contínua ou nula e sem fibras nervais, raras vezes com algumas; pinha pequena ou raramente maiúscula, violáceo-purpúrea ou raras vezes verde em imatura; escamas protectoras inclusas ou raramente exsertas e então verdes em novas, dilatadas num limbo até mucronado; ráquis cónico, delgado).

Ser. 1. *Grandes* (Engelm.) Franco, nov. comb.

Abies sect. *Grandes* Engelm. in *Trans. St. Louis Acad. Sci.* III: 596 (1878).

Folia canalibus resiniferis angustis marginalibus; pinea doliformis vel cylindracea, plerumque crassa; semina 8-12 mm longa.

(Folhas com canais de resina estreitos e marginais; pinha doliforme ou cilíndrica, geralmente grossa; sementes com 8-12 mm de comprimento).

Species Americarum borealis occidentalis et centralis: *A. mexicana* Martínez, *A. guatemalensis* Rehd., *A. durangensis* Martínez, *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. excelsior* Franco, *A. grandis* (D. Don) Lindl.

Ser. 2. *Lasiocarpae* Franco, nov. ser.

Folia canalibus resiniferis latiusculis centralibus, pinea ab oblonga ad ovoideam; semina 5-9 mm longa.

(Folhas com canais de resina um tanto largos, centrais; pinha de oblonga a ovoide; sementes com 5-9 mm de comprimento).

Species Americae borealis: *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. Fraseri* (Pursh) Poir.

Sect. 4. *Pichta* Mayr, *Monogr. Abiet. Jap. Reich.* 30 (1890) descript. emend.

Folia discoloria, plerumque angusta, canalibus resiniferis centralibus (raro marginalibus) plerumque latis, hypodermate saepe nullo, fibris nervalibus plurimis (raro nullis); pinea parvula cylindracea, violaceopurpurea vel subcaerulea (raro viridis) ante maturitatem; custodes squamae exsertae (raro inclusae) juventate virides, in laminam quadrangulam mucronatam dilatatae; fructiferae squa-

mae limbo multo magis lato quam longo (praeter *A. sibirica*); rhachys conicus, gracilis; semina 4-8 mm longa.

(*Folhas discolores, geralmente estreitas, de canais resiníferos centrais ou raras vezes marginais e quase sempre largos, hipoderme frequentemente nula e fibras nervais várias ou raramente nulas; pinha bastante pequena, em nova violáceo-purpúrea ou azulada ou raramente verde; escamas protectoras geralmente exsertas e então verdes em novas, com o limbo quadrangular mucronado; escamas frutíferas de limbo muito mais largo do que alto, excepto na A. sibirica; ráquis cónico, delgado; sementes com 4-8 mm de comprimento*).

**Species** *Rossiae europaeae orientalis, Asiae borealis, Japoniae, Insulae Sacalinae et Insulae Formosae: A. sibirica* Ledeb., *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast., *A. Veitchii* Lindl., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *A. koreana* Wils., *A. Kawakamii* (Hay.) Ito.

**Sect. 5. Momi** Mayr, *Monogr. Abiet. Jap. Reich.* 30 (1890) descript. emend.

*Folia discoloria, lata vel latiuscula, hypodermate plerumque continuo, fibris nervalibus plurimis (nullis in A. Mariesii); pinea maiuscula vel parva, plerumque crassa, ovoidea, doliformis vel cylindracea; semina 7-13 mm longa.*

(*Folhas discolores, largas, com hipoderme geralmente contínua e bastantes fibras nervais, nulas apenas na A. Mariesii; pinha maiúscula ou pequena, geralmente grossa, ovoide, doliforme ou cilíndrica; sementes com 7-13 mm de comprimento*).

**Ser. 1. Homolepides** Franco, nov. ser.

*Pinea juventate violaceopurpurea vel viridis; custodes squamae inclusae, in laminam rotundatam usque mucronatam dilatatae; rhachys conicus, gracilis.*

(*Pinha violáceo-purpúrea ou verde em nova; escamas protectoras inclusas, com o limbo arredondado até mucronado; ráquis cónico, delgado*).

**Species** *Niponiae* <sup>(1)</sup>, *Coriae et Manshuriae: A. Mariesii* Mast., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. holophylla* Maxim.

(<sup>1</sup>) *Niponia*: *Japoniae archipelagi insula maior.*

Ser. 2. *Firmae* Franco, nov. ser.

Foliorum fibrae tam in chlorenchymate quam in nervo; pinea juventate viridis; custodes squamae exsertae, juventate virides, in laminam ovato-triangularem cuspidatam dilatatae; fructiferae squamae glabrae, margine superiore denticulatae; rhachys conicus, crassus.

(*Folhas com fibras tanto no parênquima clorofilino como na nervura; pinha verde em nova; escamas protectoras exsertas, verdes em novas, com limbo ovado-triangular-cuspidado; escamas frutíferas glabras, denticuladas na margem superior; ráquis cónico, grosso*).

Species unica, japonica: *A. firma* Sieb. et Zucc.

Ser. 3. *Sinenses* Franco, nov. ser.

Pinea juventate atrovioleacea vel nigricans (raro viridis); custodes squamae exsertae (juventate caeruleovioleaceae) vel inclusae, in laminam mucronatam vel cuspidatam dilatatae; rhachys oblongo-attenuatus (conicus in *A. chensiense*), crassus.

(*Pinha violácea-escura ou anegrada, raramente verde, em nova; escamas protectoras exsertas e então azul-violáceas em novas ou inclusas, com o limbo mucronado ou cuspidado; ráquis oblongo-atenuado, cónico na A. chensiensis, grosso*).

Species sinenses: *A. chensiensis* Van Tiegh., *A. recurvata* Mast., *A. squamata* Mast., *A. Fargesii* Franch., *A. sutchuenensis* (Franch.) Rehd. et Wils., *A. Georgei* Orr, *A. Delavayi* Franch.

Sect. 6. **Peuce** (D. Don) Spach, *Hist. Nat. Vég. Phan.* xi: 415 (1842) *descript. emend.* <sup>(1)</sup>

*Pinus* [sect.] **Peuce** D. Don in Lamb., *Descript. Gen. Pinus*, ed. 2, ii: *Synopt. tab.* [1] (1828) p. p.; ed. 3, ii: *Synopt. tab.* [2] (1832) p. p.

*Pinus* sect. **Peuce** D. Don in Lamb. *op. cit.* ed. 2, iii: in extrema *Pini Pindrow* descriptione (1837) p. p.

<sup>(1)</sup> Cl. Spach (loc. cit.) refert «*Abies* sect. **Peuce** Sweet» nulla mentione bibliographica facta. Citatio haec solummodo respondere potest secundae editioni *Hortus Britannicus* auctore Sweet ubi species generis *Pini* L. numerantur sub titulis: *Pinus*, *Strobus*, *Cedrus*, *Larix*, *Peuce* et *Abies*, nullas autem categorias hierarchicas nec characteres differentiales his tribuens. Atamen ut Sweet in

Gemmae resinosae vel eresinosae; folia discoloria (raro concoloria), latiuscula vel angustiuscula, hypodermate continua vel interrupto; pinea longa plus minusve gracilis, cylindracea, juventate viridis; custodes squamae in laminam rotundatam vel subquadratam dilatatae; rha-chys conicus, gracilis; semina 10-15 mm longa.

(*Gomos resinosos ou não; folhas geralmente discolors, latiúsculas ou angustiúsculas, com hipoderme contínua ou descontínua; pinha grande, não muito grossa, cilíndrica, verde em nova; escamas protectoras com limbo arredondado ou subquadrado; ráquis cónico, delgado; sementes com 10-15 mm de comprimento*).

Species circummediterraneae.

Ser. 1. *Albae* (Franco) Franco, nov. comb.

*Abies* sect. *Albae* Franco in *Agros* xxiv: 54 (1941) et in *Bull. Soc. Port. Sc. Nat.* xiii Suppl. II: 170 (1942) p.p.

Folia fibris nervalibus nonnullis (praeter *A. Nordmannianam*); custodes squamae exsertae, cuspidatae, juventate virides.

(*Folhas com algumas fibras nervais, excepto na A. Nordmanniana; escamas protectoras exsertas, cuspidadas, verdes em novas*).

*A. Bornmulleriana* Mattf., *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. alba* Mill., *A. Borisii-regis* Mattf., *A. cephalonica* Loud.

Ser. 2. *Pinsapones* Franco, nov. ser.

Folia fibris nervalibus nullis (praeter *A. cilicicam*); custodes squamae inclusae, mucronatae.

(*Folhas sem fibras nervais, excepto na A. cilicica; escamas protectoras inclusas, mucronadas*).

*A. Pinsapo* Boiss., *A. numidica* Carr., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr.

---

praefatione secundae editionis gratias agit *Lambert* et *David Don* pro auxiliis et suggestionibus quae ei dederunt et ut illa divisio generis *Pini* L. eadem ac *David Don* usus erat antea cum ipsis descriptionibus in editionibus 1828 et 1832 operis *Lambert*, manifeste apparet mentionem *Spach* esse citationem indirectam unius ex numeris *David Don*, atque habere plenam defensionem combinationem «*Abies* sect. *Peuce* (D. Don) *Spach*».



Sect. 7. **Pindrau** Mayr, Monogr. Abiet. Jap. Reich. 30 (1890) descript. emend.

Folia discoloria, angusta vel lata, hypodermate continuo, fibris nervalibus nonnullis; pinea longa crassa, cylindracea, atroviolacea ante maturitatem; custodes squamae inclusae, in laminam rotundatam mucronatam dilatatae; rachys cylindroconicus, crassus; semina 12-15 mm longa.

(*Folhas discolores, estreitas ou largas, com hipoderme contínua e algumas fibras nervais; pinha grande e grossa, cilíndrica, violáceo-escura antes da maturação; escamas protectoras inclusas, com limbo arredondado mucronado; ráquis cilindro-cónico, grosso; sementes com 12-15 mm de comprimento*).

Species duae, Emodi montium: A. Pindrow Royle, A. spectabilis (D. Don) G. Don.

### III

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS ABETOS

Todas as espécies do género *Abies* Mill. pertencem ao Hemisfério Norte, distribuindo-se pela Europa, Norte de África, Ásia e Américas do Norte e Central.

O limite norte do género está nas regiões subárticas e o meridional nas altas montanhas da costa ocidental do Guatemala no Hemisfério Ocidental e nas da Ilha Formosa no Hemisfério Oriental. As espécies mais nortenhas são a *A. sibirica* Ledeb. (65° 55' L. N. no Jenissei, Sibéria) e as *A. balsamea* (L.) Mill. e *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl. (ambas a cerca de 64° L. N. no território de Yukon, América do Norte); as mais austrais são a *A. Kawakamii* (Hayata) Ito (23-24° L. N. na Ilha Formosa) e a *A. guatemalensis* Rehd. (14-15° L. N. no Guatemala).

Quanto à expansão da área de cada uma, é de notar que certas espécies estão amplamente difundidas, ao passo que outras ocupam uma zona bastante restricta. A espécie com maior distribuição geográfica é, sem dúvida, a *A. sibirica* Ledeb., que se estende do norte da Rússia até à península de Camchatca, descendo para sul até ao Turquestão e à Manchúria. A *A. venusta* (Dougl.) K. Koch, pelo contrário, parece ser a espécie com menor área geográfica, ocorrendo em pequenos núcleos dispersos na Serra de Santa Lúcia, na costa da Califórnia.

Dum modo geral, os abetos necessitam de certa humidade atmosférica e de temperaturas pouco elevadas, pelo que, nas regiões mais meridionais, as espécies estão vulgarmente limitadas às maiores altitudes, chegando muitas vezes até ao limite da vegetação arbórea. Ao invés, nas regiões nortenhas encontram-se em altitudes pequenas, só nalguns casos conseguem atingir aí o limite superior da vegetação arbórea, estando as espécies representadas, nos respectivos limites, por formas mais ou menos arbustivas e até mesmo prostradas.

Vejamos agora sumariamente a distribuição geográfica das diferentes espécies pelos diversos continentes.

**A — Europa:** — Aparte a *A. sibirica* Ledeb., que existe no norte da Rússia, as restantes espécies encontram-se apenas no centro e sul da Europa.

**A. sibirica** Ledeb.: Esta espécie aparece, na Rússia europeia, nos estados de Arcangelesque, Komi A. S. S. R., Vologda e Kirov, Costroma e Casan.

**A. alba** Mill.: É este o abeto com mais ampla distribuição na Europa, sendo comum nas montanhas do centro e sul deste continente. O seu limite ocidental está nas províncias espanholas de Navarra, Aragão e Catalunha, se bem que apareça também em alguns pontos das Astúrias. Indo da Espanha para a França, o limite nórdico passa nos Pirinéus abaixo de 43° L. N., seguindo para os Montes da Auvérnia (Maciço Central), donde se dirige, estendendo-se em geral para nordeste, até à encosta oriental dos Vosgos; daqui para leste, o limite norte corre do Luxemburgo até Eifel, desce agora até aos Alpes suevos e sobe depois em direcção a Oestfália e a Harz; em seguida, o limite vai da aba boreal das florestas da Turíngia para oriente, atravessando as Saxónia e Silésia, até à região de Sorau (51° 40' L. N.), daqui desce para a vertente norte dos Cárpatos e, pela Galícia fora, até para além de Lwow (50° L. N.), vindo depois directamente para sul pela Bucovina até aos Balcãs. Na Itália, existe ao longo dos Apeninos. Ocorre também nas montanhas da Córsega. As maiores florestas puras estão na encosta norte dos Pirinéus, nos montes do centro da França, nos Vosgos, Jura, Floresta Negra e Floresta da Francónia, menores povoamentos ocorrem nas florestas das Baviera, Boémia, Turíngia e Saxónia. Os limites da altitude sobem tanto na direcção Norte-Sul como na Este-Oeste; assim, nos Pirinéus existe entre 1360 e 1950 m, nos Apeninos entre 800 e 1800 m, na Suíça entre 1600 e 1800 m e na Floresta Negra até 1300 m. Os indivíduos melhor desenvolvidos encontram-se nas regiões montanhosas húmidas da Europa Central.

Segundo Mattei (1908), as altas montanhas da Sicília eram revestidas por densas florestas que, em tempos mais recentes, foram quase completamente destruídas. Entre as espécies lenhosas da Sicília está um abeto, cujos restos de povoamento espontâneo encontram-se nos Montes Nebrodes e nas montanhas da Madónia. Este abeto, considerado por Mattei como uma espécie independente (*A. nebrodensis* (Lojac.) Mattei),

mas ainda mal estudado, provavelmente não é mais do que uma forma geográfica da *A. alba* Mill.

**A. Borisii-regis** Mattf.: Esta espécie, durante muito tempo confundida tanto com a *A. alba* Mill. como com a *A. cephalonica* Loud., é considerada um híbrido natural entre ambas, aparecendo espontânea numa região intermédia às distribuições geográficas daquelas. Encontra-se na Bulgária meridional, nos Montes de Rodope (a cerca de 1000 m de altitude) e na Grécia, nas montanhas do Olimpo e de Ossa (Tessália) e na de Pindo, e na Ilha de Taso.

**A. cephalonica** Loud.: É endémica na Grécia e constitui importantes florestas nas regiões subalpinas, desde a Tessália para sul até à Lagónia (no Peloponeso), em altitudes de 750 a 1700 m, e também nas ilhas circunvizinhas.

**A. Pinsapo** ssp. **eupinsapo** Maire: Este abeto tem uma área relativamente restricta no sul da Espanha, cuja extensão total é de cerca de 1200 Ha. Ocorre na província de Granada, nas serras de Yunquera, Nevada, de Ronda e Bermeja, em altitudes de 974 a 1148 m.

B — *Norte de África*: Existem aqui, em regiões montanhosas, apenas dois abetos, a saber:

**A. Pinsapo** ssp. **marocana** (Trab.) Emb. et Maire: É endémica nas montanhas do Rif (Marrocos).

**A. numidica** Carr.: Com uma área muito restricta nas vertentes, sobretudo norte e oriental, da cordilheira do Atlas a dentro da Argélia, em altitudes de 1200 a 1800 m.

Cózar (1946) descobriu no monte Tazaot, no Protectorado espanhol de Marrocos, um novo abeto que fora anteriormente confundido com o cedro do Atlas. Aquele autor parece ter sido o primeiro a observar de perto este abeto e a descrevê-lo. No entanto, pela descrição e gravura apresentadas, julgamos que deve tratar-se da já conhecida *A. numidica* Carr., da Argélia ou, quando muito, duma sua forma geográfica, mas não duma espécie independente. Cózar (1946: 464) denominou esse abeto *Abies tazaotana*, mas não apresentou nenhuma diagnose latina; esta foi dada pela primeira vez por Huguet del Vilar (1947: 80).

C — *Ásia*: Neste continente, o género está representado por muitas espécies, repartidas pelas seguintes zonas principais:

a) *Cáucaso, Ásia Menor e Líbano*:

**A. Nordmanniana** (Steven) Spach. É o único abeto do Cáucaso. O limite norte da sua área está no Cáucaso ocidental. Os povoamentos



revestem a maioria dos vales entre 1500 e 2100 m de altitude. Vindo no sentido sul-ocidente, encontra-se ainda esta espécie desde os montes limítrofes da Ásia Menor (Cordilheira Pôntica) até ao Olimpo bítnico. Em quase toda a sua distribuição, está associada à *Picea orientalis* (L.) Carr., ambas sendo duas Coníferas características da região.

No Monte Ida (Ásia Menor), encontra-se um abeto, a *A. Equi-trojani* Aschers. et Sint., bastante afim à *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, que uns autores consideram como variedade desta e outros como da *A. alba* Mill.

**A. Bornmulleriana** Mattf.: Esta espécie constitui florestas na Ásia Menor, na região subalpina do Olimpo bítnico (1100-1700 m de altitude) e na Paflagónia.

**A. cilicica** (Ant. et Ky.) Carr.: Encontra-se nas montanhas do Tauro cilício e do Anti-Tauro (Turquia), onde alcança a-região alpina e nas do Líbano.

b) *Himalaias*:

Nas montanhas do Himalaia, são espontâneas as duas seguintes espécies:

**A. spectabilis** (D. Don) G. Don: Esta espécie tem uma ampla distribuição nas montanhas interiores da cadeia dos Himalaias, compreendida entre 2800 e 4500 m de altitude. Tem o limite ocidental no norte do Afeganistão, donde segue para leste até ao Alto Indo e, através do Nepal e de Siquim, até Butão. A forma, que ocupa a parte ocidental da área geográfica específica, é a var. *brevifolia* (Henry) Rehd.

**A. Pindrow** Royle: Este abeto, que se encontra em florestas puras ou consociadas em altitudes de 2000 a 2700 m, raramente 3000 m, é espontâneo desde o noroeste de Caxemira até ao Nepal. Aparece sempre em regiões de clima mais ameno do que a *A. spectabilis* (D. Don) G. Don e tem uma distribuição menor do que esta. Em alguns sítios, estas duas espécies estão relacionadas por formas de transição. A var. *brevifolia* Dall. et Jacks. parece não ter área distinta dentro da área específica.

c) *China*:

Nas altas montanhas da China central e austro-ocidental, existem várias espécies de abetos, aparecendo apenas uma no norte da China (*A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.). Temos:

**A. Delavayi** Franch.: Esta espécie tem a maior distribuição de todos os abetos chineses. A var. *typica* A. B. Jacks. constitui extensas florestas no Saicangue, no noroeste do Iunão e especialmente no sudoeste do Xexuão, em altitudes de 2000 a 4200 m, encontrando-se também no nordeste da Alta Birmânia. A var. *Forrestii* (C. C. Rogers) A. B. Jacks. é muito frequente em altitudes acima de 3000 m nas montanhas do Saicangue e do Iunão. A var. *Faxoniana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks. está amplamente distribuída pelas províncias de Cansú, Xensi, Xexuão, Saicangue e Iunão, estendendo-se pela Alta Birmânia, com formações de extensas florestas em altitudes de 2200 a 3600 m.

**A. Georgei** Orr: Encontra-se nas altas montanhas do noroeste do Iunão e do sul de Saicangue. Esta espécie, ainda mal conhecida, parece ser muito afim da *A. Delavayi* Franch., da qual provavelmente apenas é uma variedade.

**A. recurvata** Mast.: Existe no Xexuão ocidental, em altitudes de 2300 a 3600 m, sendo abundante nas montanhas perto do rio Min, entre Sunguepatin e Mauxú.

**A. chensiensis** Van Tiegh.: Esta espécie, que é o maior dos abetos chineses (60 m de altura), encontra-se no Saicangue a cerca de 3000 m, no Xexuão ocidental em altitudes de 2600 a 3800 m, no Xensi (montanhas de Tsinlingue) e no Hupé, abundante na parte ocidental, entre 2300 e 3300 m de altitude, e relativamente rara a noroeste.

**A. squamata** Mast: Este abeto existe no Saicangue em altitudes de 3600 a 4600 m nas vizinhanças de Tatsienlu, onde constitui florestas puras, sendo o mais alpino dos abetos da China ocidental.

**A. sutchuenensis** (Franch.) Rehd. et Wils.: É espontânea no Cansú (ocidental, central e austro-ocidental), no Xensi e no Xexuão oriental. No Xensi, foi observada a 3000 m de altitude.

**A. Fargesii** Franch.: Encontra-se no Hupé ocidental, entre 2300 e 3300 m de altitude, e no Xexuão. É o abeto comum no noroeste do Hupé, onde restos de suas antigas florestas ainda persistem.

**A. nephrolepis** (Trautv.) Maxim.: É espontânea na província do Xensi, reaparecendo na Sibéria oriental.

d) *Ilha Formosa:*

No Monte Morrison (23-24° L. N.), encontra-se, numa altitude de 3400 a 4000 m, a **A. Kawakamii** (Hayata) Ito, constituindo extensas florestas. Esta espécie é o abeto mais austral da Ásia.

e) *Arquipélago do Japão:*

Cinco espécies estão reconhecidas no Japão, habitando no geral em grandes altitudes, excepto a *A. firma* Sieb. et Zucc., que se encontra em zonas de cotas mais baixas.

**A. firma** Sieb. et Zucc.: No Nipão <sup>(1)</sup>, é frequente em baixas altitudes desde Mito (cerca de 36° 30' L. N.) até Nagoia: também abunda no Nipão meridional (incluindo a península de Quixiu) e nas ilhas de Quixiu e Xicoco, onde a sua distribuição está compreendida entre 1300 e 1600 m de altitude. Esta espécie é o único abeto espontâneo no sul do Japão. Na ilha de Iacuxima (cerca de 30° 20' L. N.), ao sul de Quixiu, encontra-se em altitudes desde 500 m até quase ao cume (1928 m). Os maiores exemplares existem nos vales húmidos e quentes do sul do Japão.

**A. homolepis** Sieb. et Zucc.: Nas montanhas do Nipão, entre 800 e 2000 m de altitude, é este o abeto comum desde as províncias de Xinano e Hida até aos arredores de Nico (região montanhosa a uns 150 km ao norte de Tóquio). Nas zonas de menor cota está consociada com a *A. firma* Sieb. et Zucc. e nas de maior com a *A. Veitchii* Lindl.

**A. Veitchii** Lindl.: Esta espécie existe apenas nas altas montanhas do Nipão, entre as das províncias de Xinano e Hida a sul até às de Nico ao norte, geralmente em altitudes de 1300 a 2300 m (nas encostas de Fugissão, do lado de Gotemba, desce até 1050 m). É o menor dos abetos japoneses e está associado às *A. homolepis* Sieb. et Zucc. e *A. Mariesii* Mast. respectivamente nas cotas mais baixas e mais elevadas da sua distribuição. Em alguns sítios, constitui florestas puras de grande extensão.

**A. Mariesii** Mast.: É a única espécie que se conhece espontânea a norte de Nico. Tem uma área geográfica um tanto restrita, encontrando-se desde o Monte Ontéqui, na província de Xinano, até algumas montanhas do sul da ilha de Iesso. No Monte Hácoda, no extremo norte do Nipão, é vulgar em altitudes de 1200 a 1500 m, enquanto que, no Monte Ontéqui, é frequente acima de 2600 m. Em alguns sítios, forma povoamentos puros.

**A. sachalinensis** (Fr. Schm.) Mast.: A var. *sachalinensis* (Fr. Schm.) Franco é espontânea na ilha de Iesso, nas Curilhas meridionais e na Ilha Sacalina. Na ilha de Iesso, encontra-se mais ou menos dispersa a oeste, mas abundante e frequentemente associada a Folhosas

---

(1) Nipão ou Hondo é a ilha principal do Arquipélago do Japão.

a sul, está consociada com as *Picea jezoensis* (Sieb. et Zucc.) Carr. e *P. Glehnii* (Fr. Schm.) Mast. nas montanhas centrais e constitui florestas puras na parte nordeste; segundo Sargent (1893: 525), Miyabe encontrou nas montanhas centrais, perto de Saporó, uma curiosa forma, caracterizada por ritidoma vermelho, madeira vermelho-escura e escamas protectoras vermelhas, a que chamou *Abies Akatodo*. Na Ilha Sacalina, aparece por toda a parte, dominando, no entanto, a sul. A var. *Mayriana* Miyabe et Kudo, caracterizada por folhas menores e escamas frutíferas muito auriculadas, é endémica na ilha de Iesso, vulgar na parte sudoeste e atingindo as zonas central e norte da ilha, em alguns sítios consociada com a var. *sachalinensis* (Fr. Schm.) Franco. A var. *nemorensis* Mayr, com pinhas menores de escamas protectoras ligeiramente exsertas, existe na parte meridional da Ilha Sacalina, consociada com a var. *sachalinensis* (Fr. Schm.) Franco.

f) *Cória e Manchúria:*

**A. koreana** Wils.: Esta espécie é muito frequente nas altas montanhas da Cória meridional e da Ilha de Quelparte. Nesta, constitui florestas puras ou consociada com a *Betula Ermani* Cham., enquanto que na península aparece apenas com Folhosas e a *Picea jezoensis* (Sieb. et Zucc.) Carr. Os maiores exemplares encontram-se na península.

**A. holophylla** Maxim.: É espontânea em baixas altitudes do centro e do norte da Cória, associada a Folhosas e outras Coníferas, e nas montanhas da Manchúria.

**A. nephrolepis** (Trautv.) Maxim.: Este abeto estende-se das montanhas setentrionais da Cória até à Sibéria oriental, atravessando a Manchúria.

g) *Sibéria:*

**A. nephrolepis** (Trautv.) Maxim.: Vindo da Manchúria, encontra-se este abeto formando florestas na região do Amor.

**A. sibirica** Ledeb.: Esta espécie tem uma ampla distribuição geográfica na Sibéria, constituindo florestas, no sentido oeste-leste, desde cerca de 66° L. N. até ao Turquestão, cordilheira do Altai e Manchúria.

D — *América do Norte:* Existem aqui nove espécies em três zonas principais: uma oriental, outra transversal boreal e outra ocidental. Cada uma das duas primeiras zonas só tem uma espécie.

a) *Zona oriental:*

**A. Fraseri** (Pursh) Poir.: Esta espécie encontra-se apenas nas



grandes altitudes das Montanhas Apalaches, desde a Virgínia meridional, através a parte ocidental da Carolina do Norte, até ao Tennessee, onde forma frequentemente grandes florestas. Segundo Cain (1935: 583), esta espécie constitui, pelo menos nas Grandes Montanhas Fúmeas, um tipo de floresta, em que é a única dominante.

b) *Zona transversal boreal:*

**A. balsamea** (L.) Mill.: Esta espécie, que é o abeto com maior distribuição geográfica na América do Norte, existe no Canadá e na parte nordeste dos Estados Unidos. O limite norte estende-se desde o território de Yukon (cerca de 64° L. N.) até à Terra Nova. No Canadá, encontra-se na parte austral do território de Yukon e do distrito de Mackenzie, metade setentrional das províncias da Colômbia Britânica, Alberta e Saskatchewan, parte central da província de Manitoba, províncias de Ontário e Quebec, parte sul da península do Lavrador, Terra Nova, províncias de Nova Brunsvique e de Nova Escócia. Nos Estados Unidos, é espontânea nos estados de Minnesota, Wisconsin, Michigan, Nova Iorque, Vermont, New Hampshire, Maine, Massachusetts, Connecticut e norte da Pensilvânia, reaparecendo depois nas vertentes dos Apalaches dos estados da Virgínia Ocidental e da Virgínia. Em altitude, vai desde o nível do mar até 1500 m. Nas regiões pantanosas, forma frequentemente povoamentos puros, enquanto que nas maiores altitudes aparece de mistura com outras essências. Na parte oriental da área da espécie, desde Quebec até à Virgínia Ocidental (Montanhas Apalaches), existe, consociada ou não com o tipo, a var. *phanerolepis* Fern.

c) *Zona ocidental:*

**A. lasiocarpa** (Hook.) Endl.: Em seguida à *A. balsamea* (L.) Mill., é esta a espécie com mais extensa distribuição geográfica na América do Norte, que vive sobretudo nas altas encostas e cristas das montanhas. Encontra-se desde o sul do Alaska (cerca de 64° L. N.) até ao Oregon austral, a ocidente, e ao Arizona e Novo México, a oriente, seguindo respectivamente as Montanhas das Cascatas e as Montanhas Rochosas. No Alaska aparece desde o nível do mar até 900 m, nas restantes regiões sempre em altitude, alcançando o máximo de 2850 m nas Montanhas Rochosas. Em muitos sítios esta espécie forma florestas puras, mas também aparece noutras mistas. Nas Montanhas Rochosas meridionais (norte do Arizona e norte do Novo México até ao Monte Manitú, no Colorado), existe, entre 2400 e 3000 m de altitude, a var. *arizonica* (Merr.) Lemm., distinta sobretudo pela natureza suberosa do ritidoma.

**A. grandis** (D. Don) Lindl.: Encontra-se desde o sudoeste do Alaska (onde existe ao nível do mar, assim como na Colômbia Britânica), percorrendo a costa até ao norte do Oregon e daqui segue pelas Península Olímpica e Montanhas das Cascatas (onde atinge 1800 m de altitude) até ao Oregon meridional. Esta espécie é o abeto mais abundante na parte costeira do noroeste da América do Norte e constitui, em muitos sítios, grandes florestas puras.

**A. excelsior** Franco: Esta espécie está distribuída a partir do norte da Ilha de Vancouver, seguindo pela costa e cadeias costeiras para sul até à Baía de S. Francisco (Califórnia); para o interior, através do sul da Colômbia Britânica até Montana ocidental, metade norte de Idaho, nordeste do Oregon e parte setentrional de Washington. Quanto à altitude, encontra-se quase desde o nível do mar, junto à costa, até 2100 m no sudoeste de Montana. Ainda que constitua com certa frequência pequenos povoamentos puros, é muito mais vulgar noutros mistos.

**A. concolor** (Gord.) Hildebr.: A. var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée encontra-se a partir de Wyoming ocidental, seguindo as Montanhas Rochosas até ao Novo México e Arizona, a oeste sobre os Montes Wasatch alcançando o sul da Califórnia e penetrando mais abaixo no norte do México. Trata-se duma espécie raramente formando povoamentos puros, mas com ampla distribuição, compreendida entre 1200 e 3300 m de altitude (1900 a 2600 m nos Montes Wasatch, 1500 a 2700 m em Wyoming, 1200 a 3300 m no Arizona). Do Oregon à Califórnia, especialmente na Serra Nevada, existe a *A. concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm. Note-se que esta variedade é mais ou menos intermédia entre a *A. concolor* var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée e a *A. excelsior* Franco, e encontra-se geograficamente entre as áreas destas, pelo que talvez não seja muito descabido tê-la como um híbrido natural.

**A. procera** Rehd.: Esta espécie, que tem uma distribuição um tanto restricta, existe sobretudo nas encostas ocidentais das Montanhas das Cascatas, desde o Monte Baker (no norte de Washington) até às Montanhas Siskiyou (na parte setentrional da Califórnia), entre 600 e 1500 m de altitude. Aparece também no sul da Colômbia Britânica, na Península Olímpica (Washington) e nas cadeias costeiras do Oregon meridional.

**A. magnifica** A. Murr.: A var. *magnifica* (A. Murr.) Franco encontra-se desde o cume das Montanhas Siskiyou (norte da Califórnia) até ao sul da Califórnia, seguindo ao longo das vertentes ocidentais da Serra Nevada; é também abundante na vertente oriental do centro

e norte da Serra Nevada e nas Montanhas Washoe. Este abeto aparece frequentemente em regiões subalpinas, atingindo em muitos pontos o limite da vegetação arbórea. A sua distribuição está compreendida entre 1300 e 3000 m de altitude. A var. *shastensis* Lemm. existe desde o Oregon meridional (nas Montanhas das Cascatas, cerca da região de Davis Lake) até às vertentes ocidentais da Serra Nevada, passando pelo Monte Shasta; no extremo norte da sua distribuição, está associada, em pequena extensão, à *A. procera* Rehd. e, para sul, encontra-se muitas vezes com a *A. magnifica* var. *magnifica* (A. Murr.) Franco, ainda que no Oregon constitua grandes florestas puras.

**A. venusta** (Dougl.) K. Koch: Esta espécie existe apenas em ambas as encostas da cadeia externa ocidental das Montanhas de Santa Lúcia (Califórnia), constituindo pequenos núcleos isolados, dispersos pelas vertentes fundas e húmidas dos canhões, que no Verão frequentemente tornam-se quase completamente secas, entre 600 e 1700 m de altitude. É o abeto americano com menor área geográfica.

E — *América Central*: Até há pouco, conheciam-se aqui apenas duas espécies (*A. concolor* var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée e *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham.), mas de nossos dias o número de espécies elevou-se para oito.

**A. concolor** var. **violacea** (A. Murr.) Lavallée: Este abeto, que está largamente difundido no sudoeste da América do Norte, existe, no México, na Serra de São Pedro Mártir (a norte da Baixa Califórnia) e na Sierra Madre ocidental, chegando nesta até cerca de 26° 30' L. N.

**A. religiosa** (HBK.) Schlecht. et Cham.: A var. *hirtella* (HBK.) Carr. ocorre nas montanhas mais elevadas do México, entre 2600 e 3500 m de altitude, a ocidente desde Sinaloa a Jalisco e a oriente de Nuevo León à parte ocidental de Vera Cruz. No centro do México, aparece nos estados de S. Luiz de Potosí, Hidalgo, México e Puebla. O limite sul está a cerca de 17° 30' L. N. (estado de Guerrero, perto de Chilpancingo). Segundo Martínez (1948: 63), a var. *emarginata* Look et Martínez só foi, por enquanto, encontrada no estado de Michoacan (Mil Cumbres, a cerca de 3000 m de altitude e perto de El Caracol, descendo aqui até 1900 m, ou seja, quase a nível subtropical).

**A. Hickeli** Flous et Gauss.: Esta espécie parece estar restricta às montanhas centrais do estado de Oaxaca, entre 1650 e 3000 m de altitude, e às do estado de Chiapas, no México.

**A. oaxacana** Martínez: É conhecida do México, nos estados de Guerrero e Oaxaca.

**A. durangensis** Martínez: Também natural do México, onde existe nos estados de Chihuahua e Durango (provavelmente também em Sonora e parte ocidental de Coahuila), em altitudes de 2200 a 2900 m, aparecendo em regiões sombrias e abrigadas, nas encostas e nos canhões húmidos. A var. *coahuilensis* (Johnston) Martínez é conhecida só de Sierra Madera (estado de Coahuila).

**A. mexicana** Martínez: Encontra-se no México, nos estados de Nuevo León e Coahuila, em altitudes de 2900 a 3000 m, aparecendo em terrenos pobres, moderadamente húmidos.

**A. Vejari** Martínez: Ocorre no México, nos estados de Tamaulipas e de Nuevo León (Serra de Santa Catarina), em altitudes de 2800 a 3000 m, encontrando-se em terrenos pobres e um tanto húmidos. A var. *macrocarpa* Martínez é conhecida de «Mesa de las Tablas», perto de Santo António (estado de Coahuila) e dos arredores da Serra de Potosí (estado de Nuevo León).

**A. guatemalensis** Rehd.: Esta espécie foi primeiramente determinada como existindo numa área restricta perto do Lago Atitlan, na elevada cadeia montanhosa ao longo da costa ocidental do Guatemala, entre 14° e 15° L. N., sendo, portanto, a espécie mais austral do género. Todavia, foi depois também encontrada no sul do México, nos estados de Chiapas, Oaxaca, Jalisco e Guerrero. A var. *tacanensis* (Lundell) Martínez só foi encontrada em Tacaná (estado de Chiapas), em altitudes de 3500 a 3800 m, e a var. *jalisca* Martínez apenas foi observada a cerca de 1800 m nas proximidades de Cuale (estado de Jalisco).

Apresentada sumariamente a distribuição das espécies do género *Abies* Mill., vamos agora dar um esquema da sua repartição pelas diferentes regiões florísticas do Globo, de acordo com a divisão destas mencionadas na 11.ª edição de *Syllabus der Pflanzenfamilien* de A. Engler, publicada por Diels (1936).

## I. REINO FLORÍSTICO NORTE-EXTRATROPICAL OU BOREAL

### B. Região subártica ou das Coníferas

- B. *Província da Ásia subártica ou da Sibéria*: *A. sibirica* Ledeb.
- C. *Província da América subártica*: *A. balsamea* (L.) Mill., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl.



### C. Região da Europa Central

- E. *Província dos montes centrais da Europa: A. alba* Mill.
- G. *Província dos Pirinéus: A. alba* Mill.
- I. *Província dos Apeninos: A. alba* Mill.
- N. *Província do Cáucaso: A. Nordmanniana* (Steven) Spach.

### E. Região Mediterrânea

- A. *Província sudoeste do Mediterrâneo: A. Pinsapo* ssp. *marocana* (Trab.) Emb. et Maire, *A. numidica* Carr.
- B. *Província Ibérica: A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire.
- C. *Província liguro-tirrênia: A. nebrodensis* (Lojac.) Mattei.
- D. *Província da Região média mediterrânea: A. Borisii-regis* Mattf., *A. Bornmulleriana* Mattf., *A. cephalonica* Loud. e *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr.

### G. Região da Ásia oriental temperada

- A. *Província do Camchatca sudoeste com a região costeira a oriente das montanhas de Estanovoi, as montanhas orientais de Jablonoi e as Curilhas nórdicas: A. sibirica* Ledeb.
- B. *Província da região sul do Amor com o território de Bureja inferior, os grandes e pequenos Xingas, assim como de Ussuri (Monte Sichota-Alin), norte da Cória e Ilha Sacalina: A. holophylla* Maxim., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *A. sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast. e *A. sibirica* Ledeb.
- C. *Província do norte do Japão com Iesso e a região temperada (bem como a alpina) do Japão central e meridional, as Curilhas meridionais até inclusivé Iturupe e o sul da Cória com Quelparte: A. firma* Sieb. et Zucc., *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. koreana* Wils., *A. Mariesii* Mast. e *A. Veitchii* Lindl.
- D. *Província do norte da China: A. chensiensis* Van Tiegh., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.
- E. *Província da região temperada das altas montanhas ocidentosínicas e orientotibéticas e dos Himalaias: A. chensiensis* Van Tiegh., *A. Delavayi* Franch., *A. Fargesii* Franch., *A. Georgei* Orr, *A. Pindrow* Royle, *A. recurvata* Mast., *A. spectabilis* (D. Don) G. Don, *A. squamata* Mast. e *A. suchuenensis* (Franch.) Rehd. et Wils.

## H. Região da América do Norte pacífica

- A. *Província das Coníferas pacíficas*: *A. concolor* (Gord.) Hildebr., *A. excelsior* Franco, *A. grandis* (D. Don) Lindl., *A. lasiocarpa* (Hook.) Endl., *A. magnifica* A. Murr., *A. procera* Rehd. e *A. venusta* (Dougl.) K. Koch.

## I. Região da América do Norte atlântica

- A. *Província marítima*: *A. balsamea* (L.) Mill.  
B. *Província das florestas caducifólias do Mississipi e Apalaches*:  
*A. Fraseri* (Pursh) Poir.

## II. REINO FLORÍSTICO PALEOTRÓPICO

### H. Região de transição da Ásia oriental e sul temperada

- A. Kawakamii* (Hayata) Ito.

## III. REINO FLORÍSTICO DAS AMÉRICAS CENTRAL E DO SUL

### A. Região xerófita da América Central

- C. *Província das altitudes mexicanas*: *A. durangensis* Martínez, *A. guatemalensis* Rehd., *A. Hickeli* Flous et Gauss., *A. mexicana* Martínez, *A. oaxacana* Martínez, *A. religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. e *A. Vejari* Martínez.

#### IV

### DESCRIÇÃO DOS ABETOS CULTIVADOS EM PORTUGAL

Antes de entrar pròpriamente no assunto deste capítulo, vamos apresentar alguns dados que recolhemos em numerosas observações no Parque da Pena (Sintra), onde todas as espécies e variedades adiante mencionadas estão (ou em parte estiveram) representadas. Ainda que destas notas não possamos tirar conclusões directas para a cultura destes abetos noutros pontos de Portugal, devido aos microclimas da Serra de Sintra, vemos vantagem em indicá-las como o fim de realçar as diferenças de comportamento dos abetos estudados em condições ecológicas iguais ou semelhantes.

As datas citadas referem-se a anos normais. Em anos de excessiva secura, como foi o de 1945, o abrolhamento, a floração e a maturação adiantam-se de um mês ou às vezes um pouco mais, conforme os sítios. É de notar também que, num mesmo ano, observam-se diferenças sensíveis no início das várias fases duns exemplares para os outros, de acordo com a sua situação.

#### 1 — *Abrolhamento*:

*A. firma* Sieb. et Zucc.: meados de Março

*A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. |

*A. Pindrow* Royle |

*A. alba* Mill. |

*A. cephalonica* Loud. |

*A. Veitchii* Lindl. |

} fins de Março — princípios de Abril

<i>A. balsamea</i> var. <i>phanerolepis</i> Fern.	meados de Abril
<i>A. Fraseri</i> (Pursh) Poir.	
× <i>A. Vasconcellosiana</i> Franco	
<i>A. Nordmanniana</i> (Steven) Spach	
× <i>A. insignis</i> Bailly	
<i>A. Delavayi</i> var. <i>Faxoniana</i> (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks.	
<i>A. excelsior</i> Franco	fins de Abril
<i>A. Pinsapo</i> ssp. <i>eupinsapo</i> Maire	
<i>A. homolepis</i> Sieb. et Zucc.	
<i>A. venusta</i> (Dougl.) K. Koch	
<i>A. religiosa</i> var. <i>hirtella</i> (HBK.) Carr.	
<i>A. concolor</i> var. <i>Lowiana</i> (Gord.) Lemm.	
<i>A. concolor</i> var. <i>violacea</i> (A. Murr.) Lavallée	
<i>A. procera</i> Rehd.	

## 2 — Floração:

Os gomos das flores masculinas abrem cerca de um mês antes da antese, enquanto que os das femininas desabrocham uma semana ou pouco mais antes.

<i>A. firma</i> Sieb. et Zucc.: primeira quinzena de Março	
<i>A. cilicica</i> (Ant. et Ky.) Carr.: segunda quinzena de Março	
<i>A. balsamea</i> var. <i>phanerolepis</i> Fern.	fins de Março
<i>A. Fraseri</i> (Pursh) Poir.	
<i>A. alba</i> Mill.	princípios de Abril
<i>A. cephalonica</i> Loud.	
× <i>A. Vasconcellosiana</i> Franco	meados de Abril
<i>A. Nordmanniana</i> (Steven) Spach	
× <i>A. insignis</i> Bailly	
<i>A. Pinsapo</i> ssp. <i>eupinsapo</i> Maire: segunda quinzena de Abril	

## 3 — Maturação:

<i>A. balsamea</i> var. <i>phanerolepis</i> Fern.	meados de Agosto
<i>A. Fraseri</i> (Pursh) Poir.	
<i>A. excelsior</i> Franco	fins de Agosto
<i>A. procera</i> Rehd.	



*A. alba* Mill.: fins de Setembro

*A. cephalonica* Loud.

*A. Nordmanniana* (Steven) Spach } princípios de Outubro

× *A. insignis* Bailly: meados de Outubro a meados de Novembro

*A. Pindrow* Royle: fins de Outubro

× *A. Vasconcellosiana* Franco: fins de Novembro

*A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire: fins de Novembro a meados de Dezembro

#### 4 — Resistência aos ventos mareiros:

No Parque da Pena, sentem-se, de vez em quando, fortes ventos soprando de noroeste que, além da acção mecânica, afectam bastantes plantas pelo cloreto de sódio (Na Cl) de que vêm carregados. Nas plantas mais sensíveis, esta influência é muito acentuada e causa a queima da folhagem e ramos mais novos, pelo que muitos exemplares nem sempre conseguem reagir após umas fortes rajadas de tal natureza. Porém, devido ao relevo do Parque e à diferença de altura dos exemplares das várias espécies, acontece que a acção desses ventos só vem a verificar-se nos exemplares mais expostos.

Os abetos mais sujeitos ao vento, pelas suas dimensões, pertencem às espécies: *A. alba* Mill., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. excelsior* Franco, × *A. insignis* Bailly, *A. Nordmanniana* (Steven) Spach, *A. Pindrow* Royle, *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire e × *A. Vasconcellosiana* Franco. Todos ressentem-se na ocasião e, se tais ventos vierem nos primeiros tempos após o abrolhamento, não raro os renovos são destruídos ou bastante danificados. O mais resistente é a *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire e os mais sensíveis são a *A. concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm. e a *A. Pindrow* Royle.

#### 5 — Resistência ao frio e à geada:

Quando o inverno decorre muito frio, as folhas dos raminhos tornam-se um tanto arroxeadas ou amareladas nos exemplares das *A. alba* Mill., *A. firma* Sieb. et Zucc., *A. Pindrow* Royle e *A. religiosa* var. *hirtella* (HBK.) Carr. Exemplos destes estiveram bem patentes nos meses de Fevereiro de 1944 e 1945.

Nos abetos de abrolhamento precoce, como sejam as *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., *A. firma* Sieb.

et Zucc., *A. Pindrow* Royle e *A. Veitchii* Lindl., as geadas do fim de inverno danificam mais ou menos os renovos.

## 6 — Resistência à secura:

A influência da secura, sobretudo atmosférica, é difícil de observar-se no Parque da Pena, devido à proximidade do mar e à frequência dos nevoeiros. Todavia, no triénio 1943-45, as condições modificaram-se totalmente e a Serra de Sintra ficou, como o resto do País, sujeita a uma prolongada estiagem. Dum modo geral, os abetos aguentaram-se satisfatoriamente, à excepção das *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern. e *A. Fraseri* (Pursh) Poir., de que secaram grande número de exemplares, entre eles todos os que estavam em solos mais pedregosos.

Na mata do Buçaco, também registámos as várias fases nos abetos lá cultivados, mas convém lembrar que estes apontamentos não correspondem a observações tão minuciosas como as do Parque da Pena. Os dados, que obtivemos, são:

### 1 — Abrolhamento:

<i>A. firma</i> Sieb. et Zucc.:	meados de Março	
<i>A. alba</i> Mill.		} princípios de Abril
<i>A. Pindrow</i> Royle		
<i>A. Nordmanniana</i> (Steven) Spach		} meados de Abril
× <i>A. insignis</i> Bailly		
<i>A. Pinsapo</i> ssp. <i>eupinsapo</i> Maire		} fins de Abril
<i>A. venusta</i> (Dougl.) K. Koch		
<i>A. concolor</i> var. <i>Lowiana</i> (Gord.) Lemm.:	princípios de Maio	

### 2 — Floração:

<i>A. firma</i> Sieb. et Zucc.:	meados de Março	
<i>A. alba</i> Mill.:	fins de Março	
<i>A. Nordmanniana</i> (Steven) Spach		} meados de Abril
× <i>A. insignis</i> Bailly		
<i>A. venusta</i> (Dougl.) K. Koch		
<i>A. Pinsapo</i> ssp. <i>eupinsapo</i> Maire:	fins de Abril	

3 — *Maturação:*

*A. alba* Mill.: fins de Setembro

*A. Nordmanniana* (Steven) Spach } princípios de Outubro  
× *A. insignis* Bailly }

*A. firma* Sieb. et Zucc.: fins de Outubro

*A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire: Novembro.

\*

\*

\*

Acerca da interpretação de alguns caracteres das nossas diagnoses, achamos útil dar os seguintes esclarecimentos:

1 — *Gomos*: A forma e as dimensões referem-se a gomos observados a partir do mês de Outubro.

2 — *Folhas*: A consistência, a largura, a cor, a forma do vértice e os caracteres anatómicos, desde que não se faça qualquer anotação, correspondem sempre a folhas inseridas em ramos de dois anos.

3 — *Pinha*: As escamas e as sementes descritas são apenas as da parte média da pinha.

4 — *Escamas protectoras*: As dimensões, mencionadas em cada diagnose, correspondem respectivamente ao intervalo de variação do comprimento (medido desde a base da unha até à ponta) e das larguras tanto na unha como no limbo.

5 — *Escamas frutíferas*: As dimensões, citadas em cada diagnose, correspondem respectivamente ao intervalo de variação do comprimento (medido segundo o eixo da escama, desde a base da unha até à margem superior do limbo) e da largura (medida perpendicularmente ao eixo na máxima amplitude do limbo).

6 — *Sementes*: As dimensões, indicadas em cada diagnose, são:

a) semente: comprimento (medido entre a base e o vértice da semente), largura (medida na máxima amplitude facial perpendicularmente à largura);

b) asa: comprimento (medido desde a base da semente até ao vértice da asa) e largura (medida na máxima amplitude perpendicularmente ao comprimento).

\*  
\*       \*  
\*

*Chaves para a identificação das espécies e variedades citadas, a partir dos órgãos vegetativos da parte inferior da copa:*

- 1 — Gomos ovoide-cónicos, afilados, grandes (10-25 mm), não resinosos, de escamas caducas; folhas discolores, com 25-55 mm de comprimento, mucronadas; ramos lisos, glabros.....1 — *A. venusta*
- 2 — Gomos ovóides ou globosos, nunca afilados, pequenos (atingindo no máximo 8 mm), de escamas persistentes.

A — Raminhos lisos ou só superficialmente estriados.

I — Folhas concolores; gomos resinosos.

a — Raminhos puberulentos (às vezes os terminais glabros nos n.<sup>os</sup> 4 e 5); folhas flexíveis, com disco basal nulo ou pouco desenvolvido.

1' — Folhas pouco densas, com 1-1,5 mm de largura e 4-5 fiadas estomáticas por faixa na página inferior, sem disco basal, as das séries médias da face superior do ramo vulgarmente geniculadas .....2 — *A. procera*

2' — Folhas bastante ralas, com 1,5-2,5 mm de largura e com 5-8 fiadas estomáticas por faixa na página inferior, com disco basal pouco desenvolvido, as das séries médias da face superior do ramo nunca geniculadas.

A' — Raminhos verde-amarelados ou acastanhados; gomos com 3-6 x 2,5-3,5 mm; folhas nunca sulcadas na página superior, inteiras no ápice .....4 — *A. concolor* var. *violacea*

B' — Raminhos cor de oca ou arruivados; gomos com 1,5-3 mm de diâmetro; folhas superficialmente sulcadas na página superior, ligeiramente chanfradas .....5 — *A. concolor* var. *Lowiana*

b — Raminhos glabros; folhas rígidas, com disco basal bem desenvolvido, inteiras no ápice .....17 — *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo*

## II — Folhas subdiscolores.

- a — Gomos não ou só ligeiramente resinosos; raminhos rugosos ou quase lisos; folhas linear-lanceoladas ou linear-oblongas, com 2-3,5 mm de largura .....11 — *A. firma*
- b — Gomos resinosos; raminhos lisos; folhas lineares, com 1,5-2 mm de largura.
  - 1' — Raminhos acastanhados; folhas sempre inteiras no ápice, as do tipo juvenil com 20-40 mm de comprimento e as do tipo adulto com 10-30 mm, na página superior com 4-10 fiadas estomáticas interrompidas ... .....19 — × *A. Vasconcellosiana*
  - 2' — Raminhos cinzento-amarelado-claros; folhas sempre bifidas, com 30-80 mm de comprimento, na página superior sem estomas ou raramente com alguns na parte apical .....20 — *A. Pindrow*

## III — Folhas discolores.

## a — Gomos resinosos.

## 1' — Raminhos pubescentes ou puberulentos.

A' — Folhas flexíveis, longitudinalmente sulcadas na página superior.

I' — Folhas soltando-se pela base quando puxadas bruscamente, com 7-12 fiadas estomáticas por faixa na página inferior.

a' — Folhas agudas ou acuminadas, com 1,5 mm de largura, pouco densas e torcidas na base no máximo a 90° .....  
...3 — *A. religiosa* var. *hirtella*

b' — Folhas chanfradas, com 1,5-2,5 mm de largura.

1'' — Raminhos puberulentos; folhas ralas, torcidas na base no máximo a 90°, atingindo 60 mm de comprimento...  
.....6 — *A. excelsior*



- 2" — Raminhos puberulento-pubescentes; folhas densas, torcidas na base no máximo a 180°, atingindo 36 mm de comprimento .....9 — *A. Veitchii*
- 3" — Raminhos densamente pubescentes.
- A" — Folhas atingindo 25 × 1,5 mm, verde-escuras na página superior e com 8-12 fiadas estomáticas por faixa na inferior; ramos rígidos .....8 — *A. Fraseri*
- B" — Folhas atingindo 27 × 2,5 mm, verde-vivo na página superior e com 8-10 fiadas estomáticas por faixa na inferior; ramos flexíveis .....12 — *A. Delavayi* var. *Faxoniana*.
- II' — Folhas quebrando-se em duas partes quando puxadas bruscamente, chanfradas, com 4-8 fiadas estomáticas por faixa na página inferior .....7 — *A. balsamea* var. *phanerolepis*
- B' — Folhas rígidas, superficialmente sulcadas (com sulco nunca atingindo o ápice da folha, às vezes quase indistinto) na página superior; raminhos acastanhados .....16 — *A. insignis*
- 2' — Raminhos glabros; folhas rígidas, agudas e mucronadas .....15 — *A. cephalonica*
- b — Gomos não resinosos; folhas flexíveis, longitudinalmente sulcadas na página superior.

- 1' — Renovos terminais glabrescentes ou mesmo glabros nos indivíduos novos (e ramos adventícios) e puberulentos nos adultos, e os laterais puberulentos nos indivíduos novos (e ramos adventícios) e puberulento-pubescentes nos adultos (em todas as idades, os renovos débeis são bastante pubescentes); folhas com 8-10 fiadas estomáticas por faixa na página inferior, as da face superior do ramo frequentemente torcidas na base até 180° (excepto nos ramos muito ensombrados) ..... 13 — *A. Nordmanniana*
- 2' — Renovos sempre densamente pubescentes; folhas com 6-8 fiadas estomáticas por faixa na página inferior, as da face superior do ramo torcidas na base até 90° (raramente algumas até 180° em ramos bem iluminados) ..... 14 — *A. alba*
- 3' — Renovos com pubescência rala em breve caducando; folhas com 6-7 fiadas estomáticas por faixa na página inferior, as da face superior do ramo frequentemente torcidas na base até 180° (excepto nos ramos muito ensombrados) ..... 18 — *A. cilicica*
- B — Raminhos (e ramos de dois e três anos) estriados, glabros; folhas discolores, rígidas, com disco basal bem desenvolvido; gomos resinosos ..... 10 — *A. homolepis*

\*

\*      \*

*Chaves para a identificação das espécies e variedades citadas, a partir das pinhas.*

- 1 — Escamas protectoras oblongo-acunheadas, providas a meio duma arista com 2,5-5 cm, longamente exserta; pinha ovoide, resinosa, com 7,5-10 × 4-6 cm, de aspecto ouriçado (devido às aristas); escamas frutíferas transversalmente elípticas, espessas, denticuladas na margem superior e glabras..... 1 — *A. venusta*
- 2 — Escamas protectoras exsertas ou inclusas na pinha fechada, míticas, mucronadas ou providas duma cúspide atingindo 1 cm; pinha nunca com aspecto ouriçado; escamas frutíferas delgadas (um tanto espessas no n.º 12).

- A** — Escamas protectoras muito exsertas, reflexas e imbricadas, verde-claras em novas, de limbo com 10-16 mm de largura; escamas frutíferas com 25-32 × 26-35 mm, pubescentes no escudo; pinha cilíndrica .....2 — *A. procera*
- B** — Escamas protectoras exsertas (às vezes parcial ou totalmente inclusas no n.º 16) e de limbo com 5,5-10 mm de largura, cuspidadas ou mucronadas.
- I** — Escamas frutíferas delgadas, de margens laterais roído-denticuladas.
- a** — Escamas protectoras azul-violáceas em novas; pinha oblonga, com 10-16 × 4-6 cm, violáceo-escuro em imatura; escamas frutíferas largamente flabeliformes .....3 — *A. religiosa* var. *hirtella*
- b** — Escamas protectoras verde-claras em novas.
- I'** — Escamas frutíferas curtamente aveludadas ou puberulentas no escudo, de margem superior inteira; escamas protectoras de limbo repentinamente cuspidado ou mucronado; pinha bastante resinosa.
- A'** — Pinha com 3,5-7 × 2-3 cm; sementes imaturas com asa azul de aço.
- I'** — Escamas frutíferas largamente flabeliformes.
- a'** — Pinha oblongo-cilíndrica, com 2-2,5 cm de diâmetro, violáceo-purpúrea em imatura; escamas protectoras com 11-14 mm de comprimento; escamas frutíferas com 11-14 × 14-17 mm ... 7 — *A. balsamea* var. *phanerolepis*.
- b'** — Pinha ovoide-oblonga ou ovoide, com 2,5-3 cm de diâmetro, violáceo-anegrada em imatura mas aparentemente verde-clara devido às escamas protectoras muito exsertas; escamas protectoras com 19-21 mm de comprimento; escamas frutíferas com 14-16 × 16-20 mm .....8 — *A. Fraseri*

- II' — Escamas frutíferas aladas, com  $8-12 \times 15-20$  mm; pinha cilíndrica ..... 9 — *A. Veitchii*
- B' — Pinha com  $10-20 \times 3-5$  cm, cilíndrica; escamas frutíferas com  $25-40 \times 25-43$  mm; sementes imaturas com asa de tom violáceo.
- I' — Escamas frutíferas curtamente aveludadas no escudo; escamas protectoras sempre exsertas.
- a' — Pinha com 4-5 cm de diâmetro; escamas frutíferas largamente flabeliformes ou menos vezes subreniformes, com  $25-38 \times 30-43$  mm; sementes com  $12-15 \times 6-8$  mm, de asa com  $23-36 \times 14-20$  mm ..... 13 — *A. Nordmanniana*
- b' — Pinha com 3-4 cm de diâmetro; escamas frutíferas flabeliformes, com  $25-30 \times 25-36$  mm; sementes com  $10-13 \times 5-6$  mm, de asa com  $22-29 \times 10-15$  mm ..... 14 — *A. alba*
- II' — Escamas frutíferas puberulentas no escudo.
- a' — Escamas protectoras sempre exsertas, com a parte superior do limbo bem visível e geralmente patente; semente madura de asa acastanhada ..... 15 — *A. cephalonica*
- b' — Escamas protectoras ligeiramente exsertas e levantadas apenas na base da pinha ou às vezes em toda a pinha, mais raramente todas inclusas; semente madura de asa cor de camurça ... 16 — *A. insignis*

- 2' — Escamas frutíferas glabras mas miudamente pontuado-alveoladas no escudo, de margem superior denticulada, com  $18-25 \times 25-32$  mm; escamas protectoras de limbo ovado-triangular-cuspidado, erecto-patente na parte exserta; pinha não resinosa .....11 — *A. firma*
- II — Escamas frutíferas um tanto espessas, de margens laterais inteiras, flabeliformes e com  $14-20 \times 16-20$  mm; escamas protectoras azuladas em novas .....12 — *A. Delavayi* var. *Faxoniana*
- C — Escamas protectoras sempre inclusas, mucronadas ou míticas; pinha cilíndrica.
- I — Pinha com 5-12,5 cm de comprimento.
- a — Escamas protectoras largas de 3-4,5 mm na unha e de limbo subquadrado, mítico ou às vezes obtusamente mucronulado, mas nunca chanfrado; asa das sementes com 12-16 mm de largura .....4 — *A. concolor* var. *violacea*  
5 — *A. concolor* var. *Lowiana*
- b — Escamas protectoras largas de 2-4 mm na unha e de limbo subquadrado ou suborbicular, sempre chanfrado e mucronado; asa das sementes com 8-13 mm de largura.
- 1' — Escamas protectoras de limbo subquadrado, menos vezes suborbicular, de mucrão com 1-1,5 mm; escamas frutíferas com  $21-27 \times 20-34$  mm .....6 — *A. excelsior*
- 2' — Escamas protectoras de limbo suborbicular, de mucrão com 0,5-1 mm; escamas frutíferas com  $13-20 \times 18-25$  mm .....10 — *A. homolepis*
- II — Pinha com 10-20 cm de comprimento, muito resinosa.
- a — Pinha imatura verde-clara ou glaucescente.
- 1' — Pinha com 3-4 cm de diâmetro; escamas protectoras com 10-14 mm de comprimento; escamas frutíferas com  $18-30 \times 20-31$  mm; sementes com 10-12 mm de comprimento .....17 — *A. Pinsapo* ssp. *eupinsapo*
- 2' — Pinha com 4-5,5 cm de diâmetro; escamas protectoras com 18-22 mm de comprimento; escamas frutíferas com  $29-33 \times 40-45$  mm; sementes com 12-14 mm de comprimento .....18 — *A. cilicica*
- b — Pinha imatura violáceo-escura ou primeiro purpúreo-escura e depois cinzento-violácea.



- 1' — Pinha com 4-5 cm de diâmetro, primeiro purpúreo-  
-escura e depois cinzento-violácea; sementes com  
9-11 × 4-6 mm .....19 — × *A. Vasconcellosiana*  
2' — Pinha com 5-6,5 cm de diâmetro, violáceo-escura até  
perto da maturação; sementes com 12-15 × 6-8 mm  
.....20 — *A. Pindrow*

1 — ***Abies venusta*** (Dougl.) K. Koch

*Abies religiosa* Schlecht. et Cham. sec. Hook. et Arn., Bot. Capt. Beech.  
Voy. 160 (1833); non Schlecht. et Cham. (1830).

*Pinus venusta* Dougl. in Hook. Comp. Bot. Mag. II: 152 (1-XII-1836).

*Pinus bracteata* D. Don in Trans. Linn. Soc. XVII (3): 442 (1836).

*Picea bracteata* (D. Don) Loud., Arbor. et Fruticet. Brit. IV: 2348,  
f. 2256 (1838).

*Taxodium sempervirens* Lamb. sec. Hook. et Arn., op. cit. 392 (1840-  
-41) et Hook. Icon. Plant. IV: t. 379 (1841); non D. Don in  
Lamb. (1824).

*Abies bracteata* Don ex Poiteau in Rev. Hort. ser. 2, IV: 7 (IV-1845).

*Sequoia gigantea* Endl., Syn. Conif. 198 (1847).

*Abies bracteata* (D. Don) Nutt., N. Am. Sylva III: 137, t. 118 (1849).

*Sequoia religiosa* (Hook. et Arn.) Presl, Epimel. Bot. 237 (1851).

*Abies venusta* (Dougl.) K. Koch, Dendr. II (2): 210 (1873).

A primeira referência botânica a esta espécie foi feita por Hooker e Arnott (1833) na lista das plantas observadas na Califórnia, na viagem do Capitão Beechey, mas erroneamente considerada como *Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. Posteriormente, no suplemento das plantas da Califórnia (1840-41), inserto na mesma obra, Hooker e Arnott mudaram o nome desta espécie para *Taxodium sempervirens* com interrogação e dizem: «Of this we have seen no flowers nor fruit, and the leaves are nearly twice the length of those figured on Mr. Lambert's work, shining on the upper side as in *Podocarpus*, and glaucous underneath. The tips of the branches exhibit buds formed of imbricated membranaceous concave shining scales, which resemble the scales at the base of the galbule in Lambert's description and figure quoted.» No entanto, fizeram aqui uma confusão, porque citam a seguir: «Our plant is obviously what Douglas alludes to in his Journal (Comp. Bot. Mag. vol. II. p. 150...) e, neste trecho, Douglas refere-se a umas árvores,

de que não viu flores nem frutos, mas que possivelmente seriam duma espécie de *Taxodium*, com 270 pés de altura e 32 de perímetro, algumas mesmo acima de 300 pés. As árvores observadas por Douglas não são com certeza de *Abies venusta* (Dougl.) K. Koch, pois que os exemplares desta espécie não ultrapassam 50 m (166 pés), mas também não é fácil saber a que espécie pertencerão, porquanto Douglas não menciona quaisquer caracteres botânicos.

Ainda que as descrições anteriores pudessem deixar alguma dúvida acerca da identidade entre *Abies venusta* (Dougl.) K. Koch, por um lado, e *Abies religiosa* Hook. et Arn. e *Taxodium sempervirens* Hook. et Arn., por outro, a gravura que Hooker (1841: t. 379) deu de *Taxodium sempervirens* é tão claramente de *Abies venusta* (Dougl.) K. Koch que ninguém ao vê-la pode duvidar que Hooker, sob aquele nome, representou um ramo desta última espécie. Note-se que o exemplar, que serviu de modelo à gravura de Hooker, está no Herbário de Kew e aqui o observámos.

Endlicher (1847: 198), ao criar o novo género *Sequoia*, admitiu nele duas espécies, uma (*S. sempervirens*) referente à planta que David Don descreveu como *Taxodium sempervirens* na obra de Lambert e outra (*S. gigantea*) correspondente ao *Taxodium sempervirens* Hook. et Arn., non D. Don. Endlicher descreve a sua *Sequoia gigantea* assim: «*Sequoia foliis linearibus (1 1/2 — 2") acutis subtus glauco pulverulentis.*» e dá, como sinónimos, *Taxodii* sp. Dougl., *Abies religiosa* Hook. et Arn. e *Taxodium sempervirens* Hook. et Arn. Repare-se que as dimensões das folhas, mencionadas por Endlicher (1 1/2 — 2", ou seja, 38-50 mm), não podem referir-se a nenhuma das espécies do género *Sequoia* Endl., tal como hoje as entendemos, de folhas bastante menores. O sinónimo *Taxodii* sp. Dougl. e a nota «*Arbor trecentorum pedum altitudinem attingens, trunci ambitu trigintapedali.*», citados por Endlicher, não são mais do que a consequência da confusão que Hooker e Arnott ocasionaram ao dar a referência de Douglas atrás mencionada como relativa à espécie que estavam erroneamente descrevendo como *Taxodium sempervirens*.

Do que acabamos de expor, verifica-se bem que *Sequoia gigantea* Endl. é sinónimo de *Abies venusta* (Dougl.) K. Koch e não de *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl. como vem no Index Kewensis e Henry (1908: 688) indica.

*Exemplares observados:* 6 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 70 anos, junto ao abrigo dos estufins da Fêteira da Condessa;

este exemplar nunca floresceu e foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 45 (Sintra, Parque da Pena: exemplar, que nunca floresceu, com cerca de 70 anos, mais ou menos a 8 m para o lado de cima da Carreira da Índia, relativamente perto da chamada «Estufa pequena» do Jardim das Camélias; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 135 (Mata do Buçaco, Arboreto: exemplar plantado em 1889, ao lado dum grande de *Pseudotsuga Menziesii* var. *viridis* (Schwer.) Franco e do de *Abies firma* n.º 134) — 159 (Samodães, Quinta do Vale de Abraham: exemplar com cerca de 55-60 anos na parte inferior da quinta e junto do de *A. concolor* var. *violacea* n.º 158).

Segundo informação do Reg. flor. José de Mello de Figueiredo, houve, além do n.º 135, outro exemplar na Mata do Buçaco, no Vale da Ribeira ou Vale dos Castanheiros; este exemplar, que morreu há cerca de 15 anos, era um pouco mais baixo do que o n.º 135, mas tinha o tronco mais grosso (DAP = 62-64 cm), e frutificava.

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e desnudando-se pouco inferiormente nos adultos; pernadas inseridas em verticilos aproximados (<sup>1</sup>), delgadas, patentes ou as inferiores tornando-se reclinadas nos indivíduos mais velhos, um tanto compridas na base da copa, encurtando gradualmente para cima até certa altura e depois repentinamente menores na parte superior da copa, ramificadas oposto-disticadamente ou alternadamente; copa piramidal, larga na base, depois repentinamente contraída e muito afilada para cima com flecha bem dominante, mais ou menos densa.

**Dimensões máximas observadas:** Altura = 26 m (n.º 135) e DAP = 53 cm (n.º 159).

**Ritidoma:** Delgado, liso e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos novos, um pouco mais espesso e gretando na base do tronco nos adultos. O ritidoma é cinzento, tornando-se acastanhado na parte inferior do tronco nos exemplares adultos.

**Ramos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, glabros, bronzeados antes do atempamento, ruivos depois (geralmente principiando a acinzentar além do 4.º ano), oposto-disticados ou alternos e por via de regra simples ou pouco ramificados e pendendo das pernadas.

---

(<sup>1</sup>) Sargent (1898: 129 e 130) afirma que as pernadas são alternas nesta espécie. Porém, nos exemplares que observámos, parecem-nos tão bem verticiladas como nas demais espécies do género.

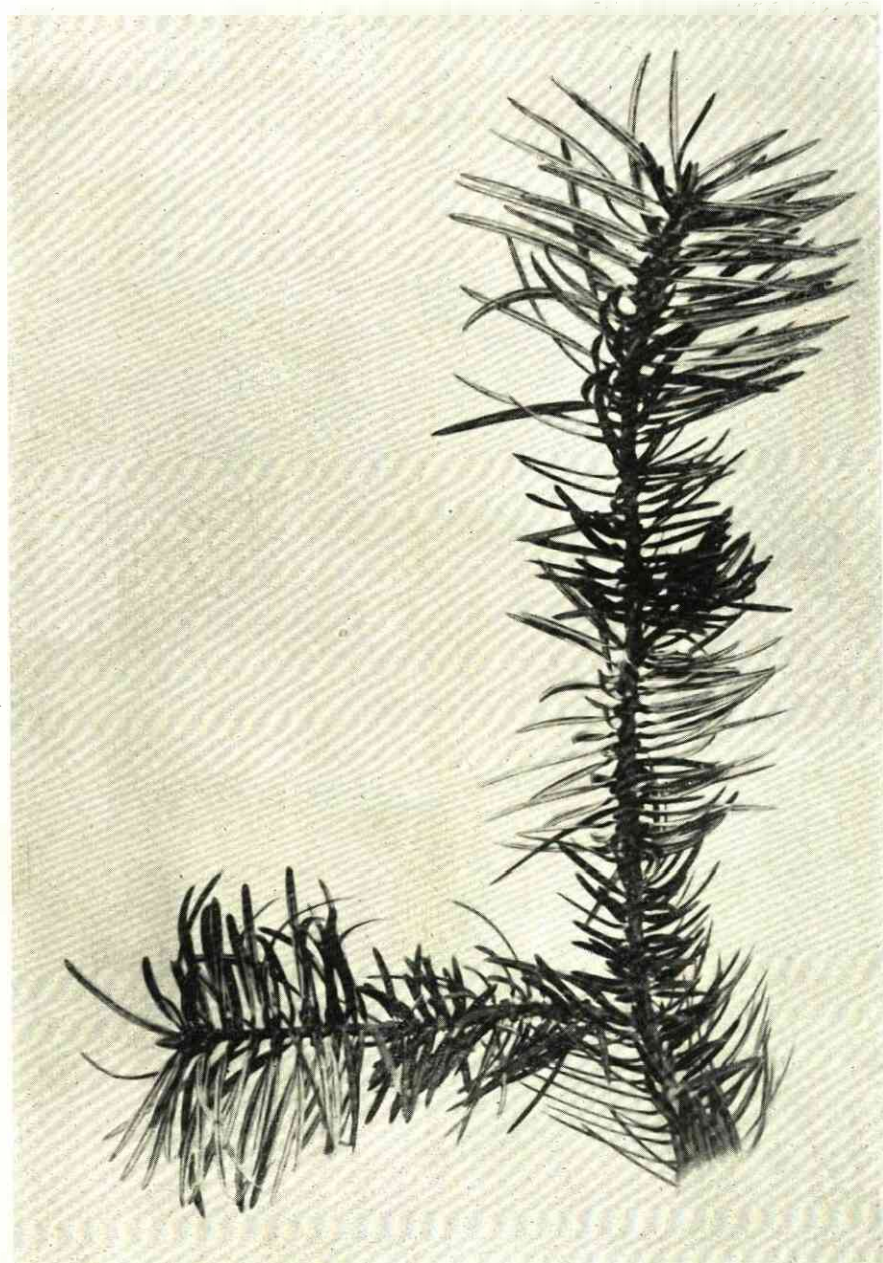


Fig. 10

*Abies venusta* (Dougl.) K. Koch. Ramo inferior insolado (ex.<sup>ar</sup> n.º 135).





Fig. 11

1: *Abies venusta* (Dougl.) K. Koch: ex.<sup>gr</sup> n.º 159. 2: *Abies concolor* (Gord.) Hildebr. var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée: ex.<sup>gr</sup> n.º 158.



2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores apenas por serem patentes.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoide-cônicos, afilados, amarelo-palha mas acastanhados no ápice, não escondidos pelas folhas terminais, com  $10-25 \times 5-8$  mm, os dos ramos frequentemente solitários e os das pernadas ternados ou geminados, não resinosos, de escamas inferiores ovado-triangulares e as restantes oblongas, obtusas, escarioso-membranáceas e caducas após o abrolhamento.

2) *Da parte superior da copa:* Idênticos aos anteriores.

*Folhas:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares ou linear-lanceoladas, laminares, superficialmente sulcadas na página superior, rígidas, com

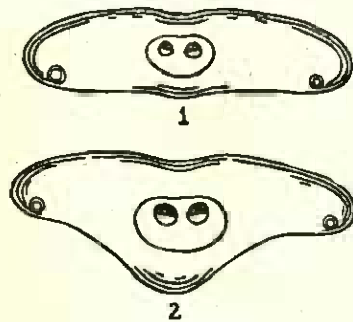


Fig. 12

*Abies venusta* (Dougl.) K. Koch. 1: Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 159); 2: idem duma folha de ramo cimeiro (ex.<sup>ar</sup> n.º 135).

$25-55 \times 2,5-3,5$  mm, discolores, verde-escuro-brilhantes e geralmente sem estomas (às vezes aparecendo umas curtas fiadas na região apical) na página superior, e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 9-12 fiadas estomáticas, mais largas do que a nervura carenada na página inferior, agudas ou acuminadas, mucronadas e vulnerantes no ápice, atenuadas e torcidas no máximo a  $180^\circ$  na base, com disco basal bem desenvolvido, ralas, subpectinadas ou em escova nos ramos patentes (às vezes pectinadas nos muito ensombrados) e dispostas radialmente nos pendentes ou ascendentes; secção oblonga, razão largura — espessu-

ra = 4-6, hipoderme contínua, canais de resina dois, marginais, nervura com os feixes condutores bastante afastados e com algumas células proenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa*: Idênticas às anteriores, ainda que mais proeminentemente carenadas (secção rectilíneo-convexa).

*Flores:*

1) *Masculinas*: Cilíndricas, primeiro verde-claras, amarelo-sulfúreas na antese e por fim acastanhadas, com  $20-30 \times 5-7$  mm na antese, assentes num pedúnculo atingindo  $12 \times 1$  mm depois da antese; cristas das anteras suborbiculares, as inferiores contraídas num apêndice curto truncado e as superiores geralmente inapendiculadas e muito obtusas ou chanfradas; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Formando-se apenas no cimo da copa, elipsoides, verde-amarelado-claras, com  $25-30 \times 10$  (descontando as aristas)— $25-30$  (contando as aristas) mm; escamas protectoras obcordiformes, verde-amarelado-claras, denticuladas no cimo dos lobos e terminadas numa arista com 7-12 mm de comprimento e geralmente contorcida; escamas carpelares suborbiculares, inteiras ou ligeiramente sinuosas, purpúreas e glabras.

*Pinhas*: Ovoides, arredondadas na base, subsésseis ou curtamente pedunculadas, com  $7-10 \times 4-6$  cm, violáceo-purpúreas em imaturas e castanho-claras na maturação, com exsudação de resina branca formando grumos e películas mais ou menos extensas, de escamas protectoras longamente aristadas, dando as aristas, diversamente contorcidas e dirigidas, um aspecto ouriçado à pinha; escamas protectoras verdes em novas, com  $15-20 \times 5-6$  mm, oblongo-acunheadas, trilobadas no ápice, com os lobos laterais obtusos, curtos e roído-denticulados e o médio transformado numa arista laminar, rígida, aguda ou acuminada, convexa na face superior e concava com uma nervura média na inferior, com  $25-50 \times 1-1,5$  mm; escamas frutíferas transversalmente elípticas, nunca lobadas, glabras e lisas no escudo, bastante espessas, gibosas na parte superior da face externa mas depois adelgaçando muito para a margem, geralmente truncadas mas um tanto convexas a meio e aqui denticuladas na margem superior e de margens laterais pouco roído-denticuladas, com  $16-22 \times 16-22$  mm.

*Sementes*: Oblongo-acunheadas, com  $8-11 \times 4,5 \times 2,5-3$  mm, de asa oblongo-obovada, cor de camurça na maturação (às vezes ainda com uns laivos avermelhados), de margens inteiras ou quase, a superior muito convexa, e com  $15-20 \times 6-9$  mm.

2 — *Abies procera* Rehd.

*Pinus nobilis* Dougl. ex D. Don in Lamb., Descript. Gen. Pinus ed. 3, II: t. [81], 1 p. (1832); ed. 2, III: 1 p., 1 t. (1837).

*Abies nobilis* (Dougl. et Lamb.) Lindl. in Penny Cycl. I: 30 (1833); non A. Dietr. <sup>(1)</sup>.

*Picea nobilis* (Dougl.) Loud., Arbor. et Fruticet. Brit. IV: 2342, f. 2249-2250 (1838).

*Pseudotsuga nobilis* (Lindl.) Mc Nab in Proc. Roy. Irish Acad. ser. 2, II: 700, expl. t. 49 (1877) nom. provis. = *Pinus* (*Pseudotsuga*) *nobilis*.

*Abies procera* Rehd. in Rhodora XLII: 522 (1940).

*Exemplares observados*: 9 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 30 anos, à esquina do talhão do Gigante, proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 18 (Sintra, Quinta de Monserrate: exemplar com cerca de 75 anos, frutífero; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 29 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do n.º 9, perto do Lago da Concha junto ao caminho que segue para o Tanque Torto) — 30 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do n.º 9, dentro da esquina do talhão em frente do exemplar de *× Abies insignis* n.º 33) — 31 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 80 anos, frutífero, situado do lado direito da Rua das Barracas, vindo da Fonte das Pias para as Oficinas de Santa Eufémia; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 32 (Sintra, Parque da Pena: exemplar frutífero da mesma idade e ao lado do anterior; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente todos os restantes do Parque da Pena, da mesma idade e proveniência do n.º 9.

Os exemplares n.ºs 18, 31 e 32 frutificaram durante muitos anos, a última vez em 1940, mas nunca tiveram regeneração natural. As sementes dos exemplares n.ºs 31 e 32 deviam ser estéreis, porque, de várias sementeiras efectuadas em anos diferentes pelo Mestre José Jorge, nunca nenhuma germinou.

---

(<sup>1</sup>) *Abies nobilis* A. Dietr.: Veja-se a sinonímia de *A. alba* Mill.

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e desnudando-se inferiormente nos adultos (nas árvores mais velhas, segundo Sargent (1898: 133), o tronco apresenta-se nu até uma altura de 30 m ou 45 m); pernas inseridas em verticilos um tanto afastados, delgadas, patentes ou as superiores erecto-patentes nos indivíduos em crescimento, as inferiores frequentemente pendentes, pouco compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente; copa aberta, pouco ampla, piramidal e afilada mas rasando e alargando nas árvores mais idosas.

**Dimensões máximas observadas:** Altura=19,5 m e DAP=52 cm (n.º 31).

**Ritidoma:** Delgado, liso e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos novos e, segundo Harlow e Harrar (1937: 171), profundamente sulcado, dividido em placas delgadas, quase rectangulares e frequentemente escamosas nos velhos. O ritidoma é cinzento, tornando-se nos troncos não muito idosos e expostos à luz quase branco. Sargent (1898: 133) afirma que nas árvores velhas o ritidoma é castanho-avermelhado, enquanto que Harlow e Harrar (l. c.) dizem que se torna cinzento-escuro.

**Ramos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, puberulentos, castanhos no 1.º ano e castanho-escuros a partir do 2.º ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores apenas por serem um pouco mais grossos.

**Gomos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides ou globosos, castanho-escuros, completamente escondidos pelas folhas terminais, com 2-3 mm de diâmetro, quando três terminais os dois laterais afastados de 6-7 mm, resinosos (geralmente apenas com uma camada branca de resina no ápice), de escamas não carenadas, as superiores estreitamente imbricadas e as inferiores geralmente livres, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco maiores.

**Folhas:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, sulcadas na página superior (sulco não atingindo o ápice), flexíveis, com 10-35 x 1-1,5 mm, concolores, glaucas no 1.º ano e verde-acinzentadas desde o 2.º ano, na página superior com duas faixas estomáticas, cada uma com 4-6 fiadas, geralmente mais largas do que o sulco verde e





Fig. 13

*Abies procera* Rehd. Ramo inferior insolado (ex.<sup>ta</sup> n.º 9).





Fig. 14

*Abies procera* Rehd. *Pinha madura* (ex. n.º 18).

reunindo-se frequentemente numa só na região apical da folha, e na página inferior com duas faixas acunheadas, cada uma com 4-5 fiadas estomáticas, mais largas do que a nervura não carenada, obtusas e inteiras ou levemente chanfradas no ápice, não atenuadas e torcidas no máximo a  $90^\circ$  na base, sem disco basal, pouco densas, dispostas em escova com as da face inferior do ramo vulgarmente pectinadas e as

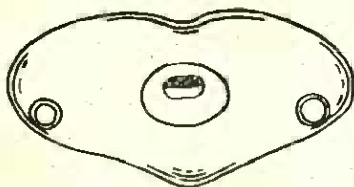


Fig. 15

*Abies procera* Rehd. Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 9).

das séries médias da superior geniculadas; secção elíptico-avicular, razão largura — espessura = 2, hipoderme descontínua, canais de resina dois, marginais, nervura com os feixes condutores unidos ou quase e sem células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa*: Diferindo das anteriores por serem espessas, geralmente com o sulco mais curto na página superior, rígidas, atingindo  $20 \times 2$  mm, bem carenadas na página inferior, inteiras, acuminadas e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e agudas e submúticas ou obtusas e múticas nos de maior, aparentemente mais densas por as das faces laterais e inferior do ramo serem falciformes ou basifalcadas e mais ou menos erguidas lateralmente; secção às vezes quase romboidal, razão largura — espessura menor.

#### *Flores:*

1) *Masculinas*: Oblongas, na antese com os conectivos purpúreo-avermelhados e com  $20-30 \times 6-7$  mm, assentes por fim num pedúnculo com  $6-12 \times 1$  mm; cristas das anteras subovadas e geralmente truncadas; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Formando-se sobretudo no cimo da copa mas às vezes também na parte média, cilíndricas, verde-claras, com  $25-40 \times 15-18$  mm; escamas protectoras orbiculares, verde-claras e contraídas no ápice numa cúspide comprida e reflexa; escamas carpelares subreniformes, inteiras e pubescentes.

**Pinhas:** Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $12-20 \times 5-7$  cm, verde-claras em novas e castanho-claras na maturação (estas cores referem-se aqui às escamas protectoras, por nesta espécie as escamas frutíferas não serem visíveis, ou só pouco, em consequência do grande desenvolvimento e disposição das escamas protectoras; os escudos das escamas frutíferas são purpúreo-escuros na pinha imatura e castanho sobre o claro na madura), pouco resinosas e de escamas protectoras muito salientes, largas, reflexas e imbricadas cobrindo por completo as frutíferas; escamas protectoras verdes em novas, com  $40-50 \times 2-3$  (na unha) —  $10-16$  (no limbo) mm, de limbo espatulado, truncado-cuspidado e de cúspide com  $5-10$  mm; escamas frutíferas flabeliformes, não ou pouco lobadas, pubescentes no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $25-32 \times 26-35$  mm.

**Sementes:** Oblongas, com  $11-13 \times 5-6 \times 3-4$  mm, de asa obtriangular, pouco oblíqua na margem superior, cor de camurça ou amarelada na maturação e com  $25-29 \times 15-18$  mm.

### 3 — *Abies religiosa* var. *hirtella* (HBK.) Carr.

*Pinus religiosa* HBK., Nov. Gen. et Sp. Pl. II: 5 (1817).

*Pinus hirtella* HBK. loc. cit.

*Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. in Linnaea V: 77 (1830).

*Abies hirtella* (HBK.) Lindl. in Penny Cycl. I: 31 (1833).

*Picea religiosa* (HBK.) Loud., Arbor. et Fruticet. Brit. IV: 2349, f. 2257 et 2543 (1838).

*Abies religiosa* var. *hirtella* (HBK.) Carr., Tr. Conif. ed. 2: 275 (1867).

**Exemplares observados:** 14 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 30 anos, no talhão do Gigante e proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 16 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, perto do Poço Seco) — 23 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, a dentro do cruzamento da Rua dos Carvalhos com a rua sobranceira ao Viveiro Velho) — 60 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, no Viveiro do Mouco) — 66 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, na Fêteira da Condessa, perto da Ponte Nova) — 68 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade



Fig 16

*Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham, var. *hirtella* (HBK.) Carr. Exemplares mexicanos. 1: Exemplar em Cuernavaca (est. de Morelos); 2: exemplares na Sierra de las Cruces (est. de México); 3: exemplar na Sierra de las Cruces (est. de México). Fotografias oferecidas pelo Prof. Maximino Martínez.



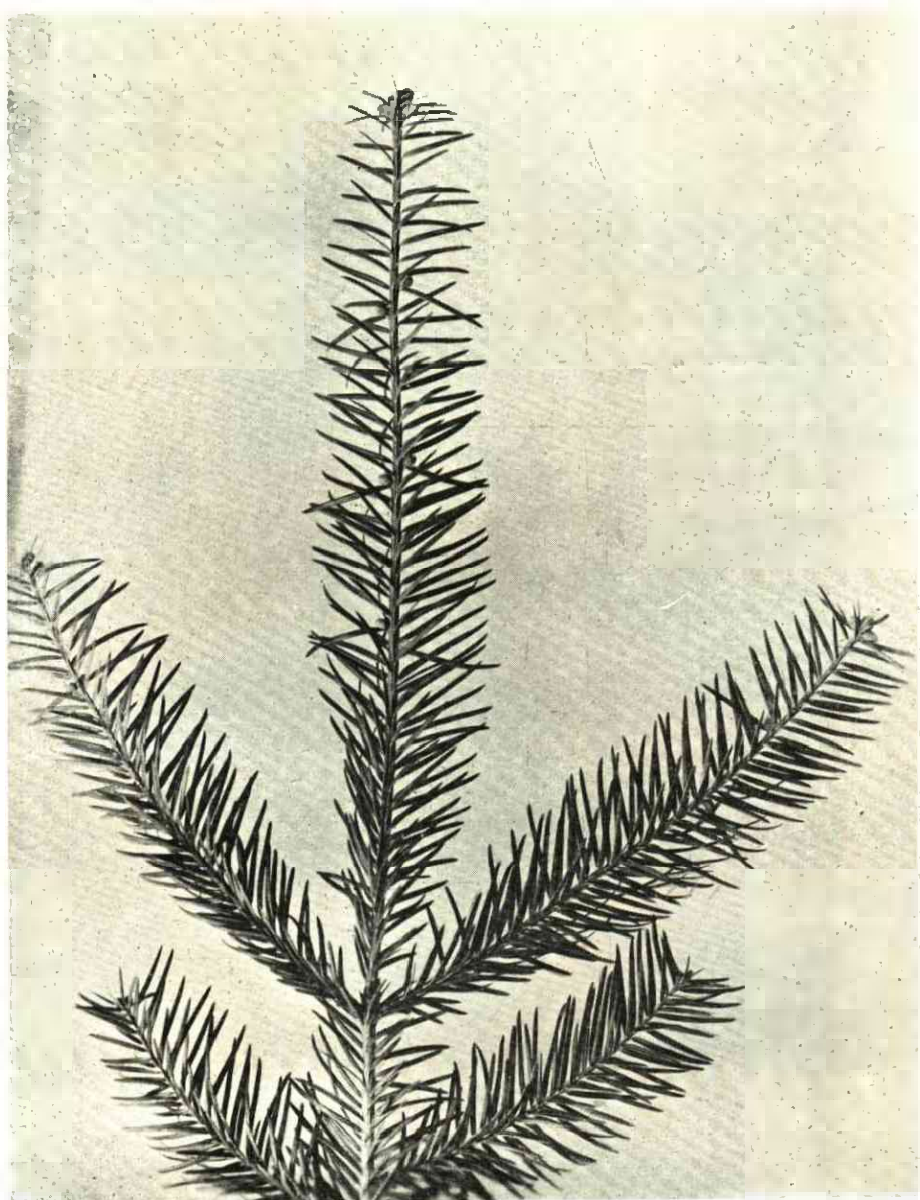


Fig. 17

*Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. var. *hirtella* (HBK.) Carr. Ramo inferior pouco  
insolado (ex.<sup>te</sup> n.º 66).



e proveniência dos anteriores, na Tapada do Mouco, junto à rua e a cerca de 62,5 m a SW da casa do guarda) — 71 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, junto ao afloramento granítico do talhão confinante com a Rua das Minas, onde está o exemplar de *Abies cilicica* n.º 52) — 74 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, ao lado do anterior) — 75 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, na ravina da Fêteira da Condessa, o primeiro duma série de cinco conspecíficos e afastado cerca de 9 m do exemplar de *Abies alba* n.º 167).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente todos os restantes do Parque da Pena, da mesma idade e origem dos acima citados.

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos; pernadas inseridas em verticilos afastados mas entremeados de pernadas adventícias, delgadas, patente-ascendentes ou as superiores ascendentes, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente; copa ampla na base mas afilada para cima, aberta e piramidal. Das fotografias oferecidas pelo Prof. Maximino Martínez, deduz-se que os exemplares adultos desta espécie têm as pernadas patente-ascendentes ou as inferiores um tanto reclinadas, formando uma copa piramidal ampla. Segundo informações do mesmo autor, esta espécie é uma das árvores mexicanas de mais elegante porte e atinge 35-45 m de altura e 1-1,5 m de diâmetro no tronco. Martínez (1948: 51) diz que às vezes atinge 50-60 m de altura e 1,8 m de diâmetro.

**Dimensões máximas observadas:** Altura = 10 m e DAP = 12 cm (n.º 23).

**Ritidoma:** Delgado, liso e com numerosas vesículas resiníferas nos indivíduos novos; nos adultos, segundo nos comunicou o Prof. Maximino Martínez, é rugoso e gretado, apresentando-se dividido em placas irregulares. O ritidoma é de tom cinzento nas várias idades.

**Ramos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Rugosos no 1.º ano e lisos desde o 2.º ano, puberulentos, pouco brilhantes, castanho-claros no 1.º ano, geralmente cinzento-acastanhados desde o 2.º ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por: glabrescentes e um pouco mais grossos.

**Gomos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides ou globosos, cinzento-acastanhados, cinzento-violáceos ou quase brancos, pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $3,5-6 \times 3-4$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-15 mm, muito resinosos e de escamas com ápice mais ou menos proeminente, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo pouco dos anteriores.

**Folhas <sup>(1)</sup>:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, sulcadas (excepto na região apical) na página superior, flexíveis, com

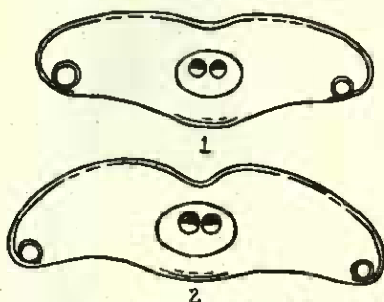


Fig. 18

*Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. var. *hirtella* (HBK.) Carr. 1: Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ta</sup> n.º 14); 2: idem (ex.<sup>ta</sup> n.º 23).

$15-30 \times 1,5$  mm, discolores, verde-escuro-brilhantes e geralmente sem estomas na página superior, e com duas faixas brancas ou branco-acinzentadas pouco acunheadas, cada uma com 7-9 fiadas estomáticas, pouco mais largas do que a nervura ligeiramente carenada na página inferior, agudas ou acuminadas e mucronadas no ápice, acunheadas e torcidas no máximo a  $90^\circ$  na base, com disco basal pouco desenvolvido, ralas, quase pectinadas nos ramos bem ensombrados e dispostas em escova nos mais iluminados; secção subavicular, razão largura — espessura =  $3,5-4,5$ , hipoderme descontínua, canais de resina dois, marginais, nervura com os feixes condutores afastados e com células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas, menores, mais rígidas, com 8-10 fiadas estomáticas na página

(<sup>1</sup>) Nos indivíduos novos, as folhas atingem  $53 \times 2$  mm.

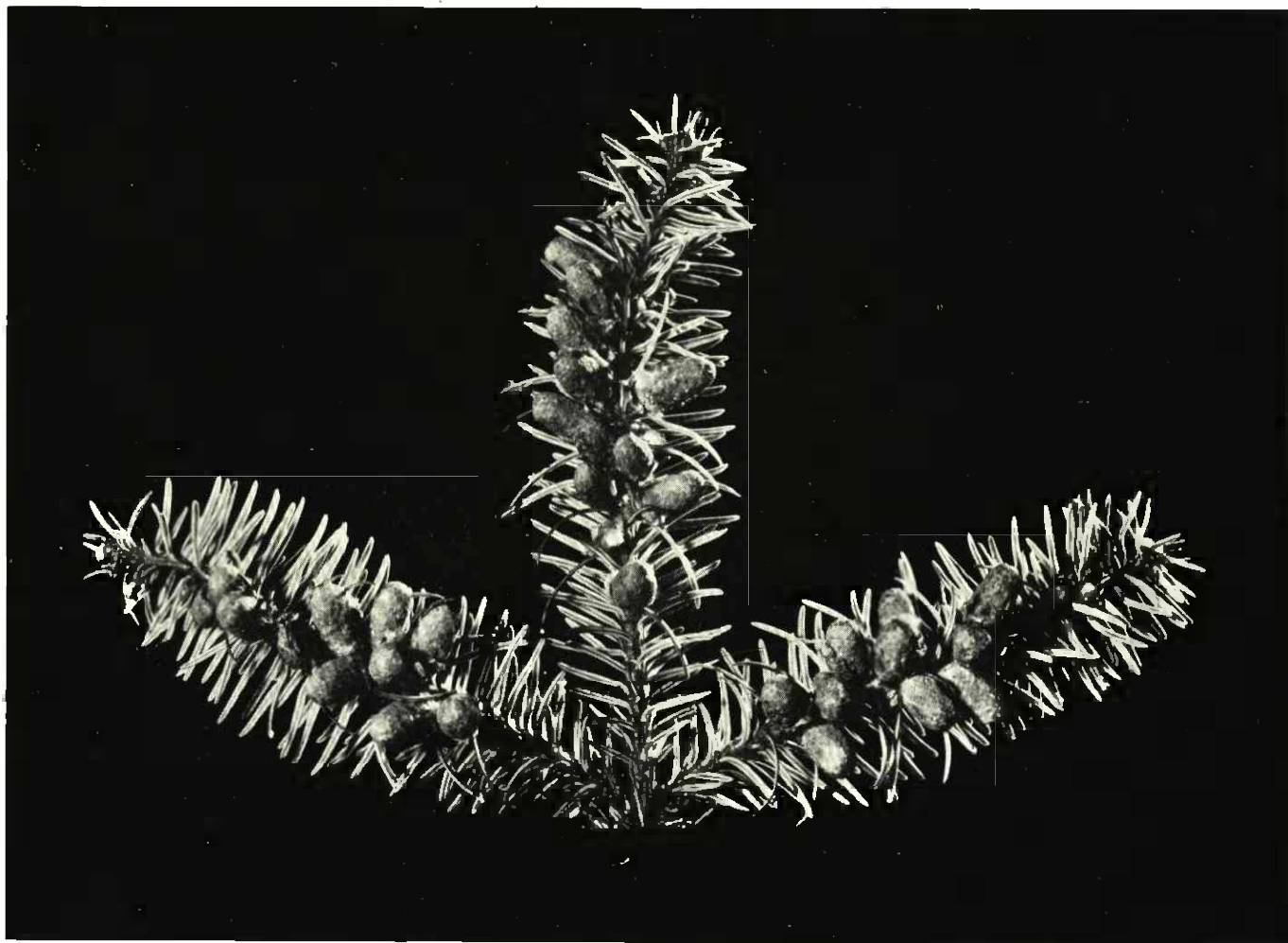


Fig. 19

*Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. var. *birtella* (HBK.) Carr. Ramo com flores masculinas. Fotografia oferecida pelo Prof. Maximino Martínez

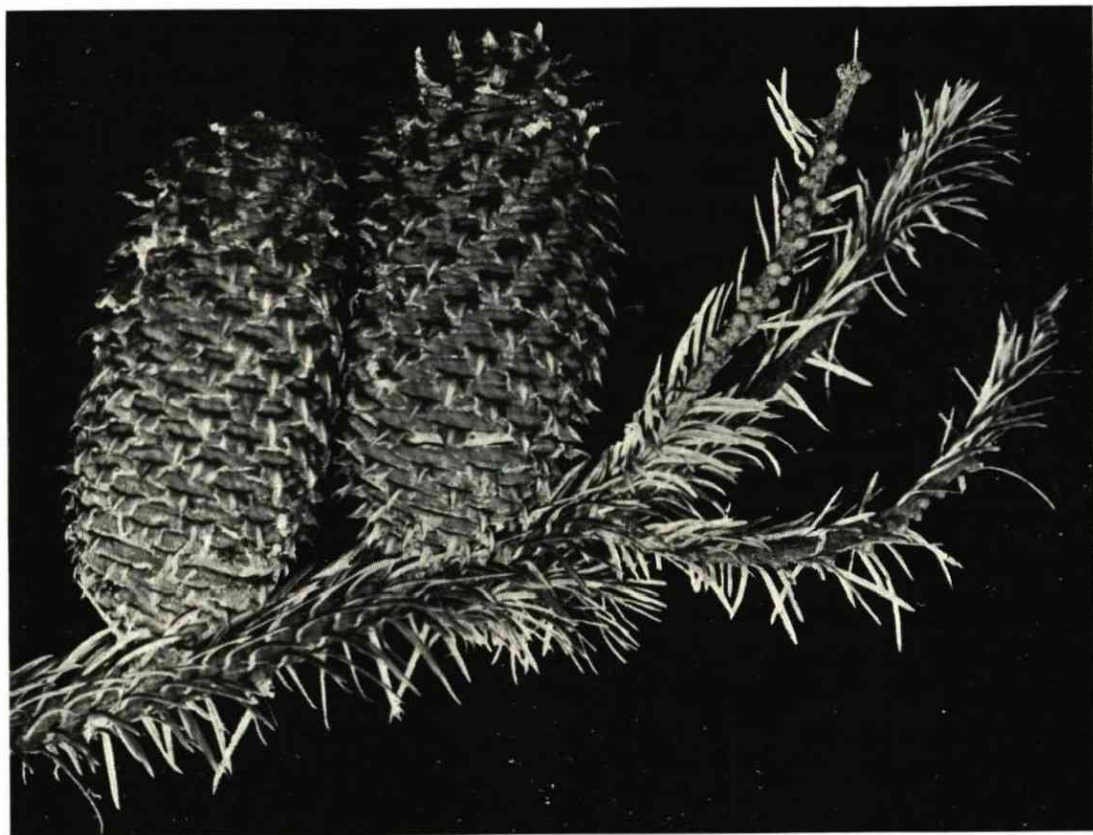


Fig. 20

*Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham. var. *hirtella* (HBK.) Carr. Ramo com  
pinhas. Fotografia oferecida pelo Prof. Maximino Martínez.

superior e com duas faixas, cada uma com 11-13 fiadas estomáticas, na página inferior, dispostas em escova; secção mais convexa a meio da página inferior, hipoderme quase contínua.

**Flores:**

1) **Masculinas:** Oblongas e violáceo-purpúreas em novas e cilíndricas com as cristas das anteras violáceo-purpúreas marginadas de amarelo ou mais amareladas na antese, com  $12.16 \times 5.7$  mm, pedunculadas; cristas das anteras arredondadas e geralmente mucronadas; polén amarelo-sulfúreo.

2) **Femininas:** Formando-se sobretudo no cimo da copa mas às vezes mesmo na parte inferior desta, com  $35.50 \times 10.13$  (sem cúspides —  $15.18$  (com cúspides) mm; escamas protectoras romboidal-cuspidadas, violáceas mas escarioso-marginadas; escamas carpelares subreniformes, inteiras e puberulentas.

**Pinha:** Oblongas, arredondadas na base, subsésseis (às vezes com pedúnculo de 5-9 mm), com  $10.16 \times 4.6$  cm, violáceo-escuras em imaturas e acastanhadas na maturação, com bastante exsudação de resina branca formando grumos e películas, de escamas protectoras salientes e reflexas (muito salientes, reflexas e imbricadas nas pinhas novas); escamas protectoras azul-violáceas em novas, com  $23.32 \times 5.6$  (na unha —  $6.8$  (no limbo) mm, de limbo romboidal-cuspidado; escamas frutíferas largamente flabeliformes, às vezes lobadas de um lado ou de ambos, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $18.27 \times 28.40$  mm.

**Sementes:** Oblongo-acunheadas, com  $11.13 \times 5 \times 2.5.3$  mm, de asa obliquamente obtriangular, amarelada na maturação e com  $22.25 \times 14.17$  mm.

4 — **Abies concolor** var. **violacea** (A. Murr.) Lavallée

*Abies concolor* Lindl. et Gord. in Journ. Hort. Soc. Lond. V: 210 (1850) nom. nud.

*Picea concolor* Gord., Pinet. 155 (1858).

*Abies concolor* (Gord.) Lindl. ex Hildebr. in Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. XVIII: 261 (1861).

*Abies grandis* Lindl. sec. Carr., Tr. Conif. ed. 2: 299 (1867); non Lindl. (1833).

*Pinus concolor* Engelm. ex Parl. in DC. Prodr. XVI (2): 426 (1868).



*Picea concolor* var. *violacea* Rœzl ex A. Murr. in Gard. Chron. n. ser. III: 464, f. 94-95 (10-IV-1875).

*Abies concolor* var. *violacea* (Rœzl) Lavallée, Arboret. Segrez. 259 (1877).

*Abies concolor* var. *purpurea* Sudw., U. S. Dept. Agr. Div. Forestry Bull. 14: 55 (21-I-1897) nom. illegit.

Rehder (1940: 17) e outros autores denominam esta variedade: var. *violacea* (Rœzl) Beissn. e dizem que se distingue por ter folhas branco-azuladas. Beissner (1887: 72) cita o nome *Abies concolor violacea* Hort. baseado em *Picea concolor violacea* Rœzl. O mesmo autor (1891: 473) dá como sinónimo *Picea concolor* var. *violacea* Gard. Chron. XII: 684, mas este é uma referência indirecta a *Picea concolor* var. *violacea* Rœzl ex A. Murr. in Gard. Chron. n. ser. III: 464, f. 94-95 (10-IV-1875), porquanto no primeiro o nome, sem classificador, só vem nas legendas das gravuras (f. 114, 115) e estas são as mesmas do artigo de Murray publicado em 1875. Note-se que, anteriormente a Beissner, Lavallée (loc. cit.) já mencionara *Abies concolor* var. *violacea* Rœzl, nome este que corresponde a uma nova combinação, feita indirectamente a partir de *Picea concolor* var. *violacea* Rœzl ex A. Murr.

*Abies concolor* var. *purpurea* Sudw. (loc. cit.) é um nome ilegítimo, porque Sudworth cita, como sinónimo, «*Picea concolor violacea* Rœzl, in Gard. Chron. XII: 684 (1879).»

Sargent (1898: 121) menciona, na sinonímia de *A. concolor*, o nome *Abies grandis* var. *concolor* A. Murr. in Gard. Chron. n. ser. III: 105 (1875). Todavia, Murray neste artigo apenas discute o facto de *A. concolor* ser ou não especificamente distinta de *A. grandis* e no fim diz que lhe parece mais acertado a primeira só ser variedade da segunda, mas não faz nenhuma nova combinação neste sentido.

O nome *Abies concolor* var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée corresponde ao tipo da espécie, visto que A. Murray (1875: 464-465) só se refere à distinção entre as *Picea concolor* e *Picea grandis*, e indica que a primeira difere da segunda pela cor branca das folhas, igual nas duas páginas. Beissner foi quem primeiro interpretou mal a opinião de Murray, pois que tomou como distinção entre a espécie e a variedade o que era distinção entre duas espécies.

*Exemplares observados:* 97 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 15 anos, perto dum afloramento granítico e a 10,5 m a leste do exemplar de *Abies cilicica* n.º 52) — 114 (Enfias, Quinta do

Casaíno: exemplar com cerca de 25 anos) — 120 (Coimbra, Parque da Cidade: exemplar com cerca de 25 anos, frutífero, ao fundo do Parque num canteiro do lado do rio Mondego) — 158 (Samodães, Quinta do Vale de Abraham: exemplar com 55-60 anos, frutífero, na parte inferior da quinta e junto ao de *A. venusta* n.º 159) — 184 (Gerez, Parque Tude de Sousa: exemplar com cerca de 35 anos, frutífero, num talhão junto ao muro, do lado da estrada de Leonte) — 190 (Serra do Gerez, Parque da Vacaria: exemplar com cerca de 25 anos, junto à estrada para Leonte e um pouco adiante do de *A. concolor* var. *Lowiana* n.º 176).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente vários outros existentes no Parque da Pena.

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e desnudando-se inferiormente nos adultos; pernadas inseridas em verticilos mais ou menos afastados, delgadas, patentes ou nos exemplares mais velhos as inferiores reclinando, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente ou raras vezes ternadamente no cimo da copa; copa mais ou menos densa, ampla e piramidal.

**Dimensões máximas observadas:** Altura = 21 m e DAP = 75 cm (n.º 158).

**Ritidoma:** Delgado, cinzento, liso e com vesículas resiníferas nos indivíduos novos, tornando-se castanho, um tanto carrascudo na base do tronco e fendido obliquamente nos adultos.

**Ramos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, puberulentos, pouco brilhantes, verde-amarelados ou verde-acastanhados no 1.º ano, geralmente cinzento-acastanhados no 2.º ano e mais cinzentos desde o 3.º ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por: mais glabrescentes (os renovos terminais geralmente glabros), às vezes ternados e um pouco mais grossos.

**Gomos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Globosos ou ovóides, castanhos, não escondidos pelas folhas terminais, com  $3.6 \times 2.5$ - $3.5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 10-13 mm, muito resinosos e de escamas pouco proeminentes, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco maiores.

**Folhas:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, nunca sulcadas na página superior, flexíveis, com  $15-55 \times 1,5-2,3$  mm, concolores, glaucas no 1.º ano e verdes a partir do 2.º ano, na página superior com

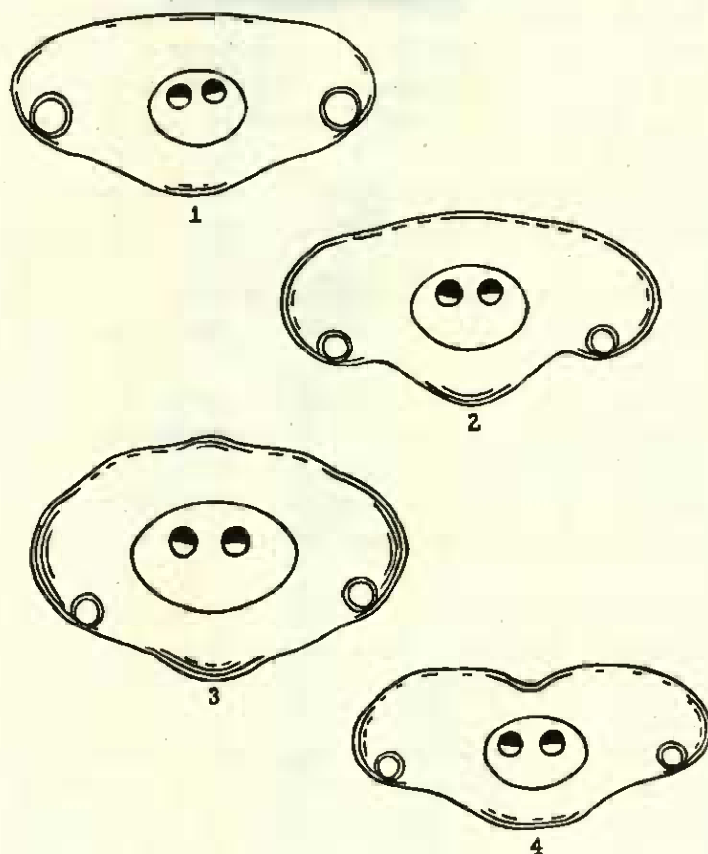


Fig. 23

*Abies concolor* (Gord.) Hildebr. Secções transversais de folhas, 1-3: Var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée, 1: folha dum exemplar novo (ex.º n.º 97); 2: f. de ramo inferior (ex.º n.º 158); 3: f. de ramo cimeiro (ex.º n.º 158); 4: Var. *Lowiana* (Gord.) Lemm., f. de ramo inferior (ex.º n.º 10).

12-16 fiadas estomáticas formando uma faixa ou às vezes pouco perceptivelmente duas no 1.º ano, no 2.º ano com as fiadas estomáticas mais acinzentadas e desde o 3.º ano verde-acinzentadas, baças ou pouco brilhantes e com as fiadas estomáticas indistintas, e na página inferior

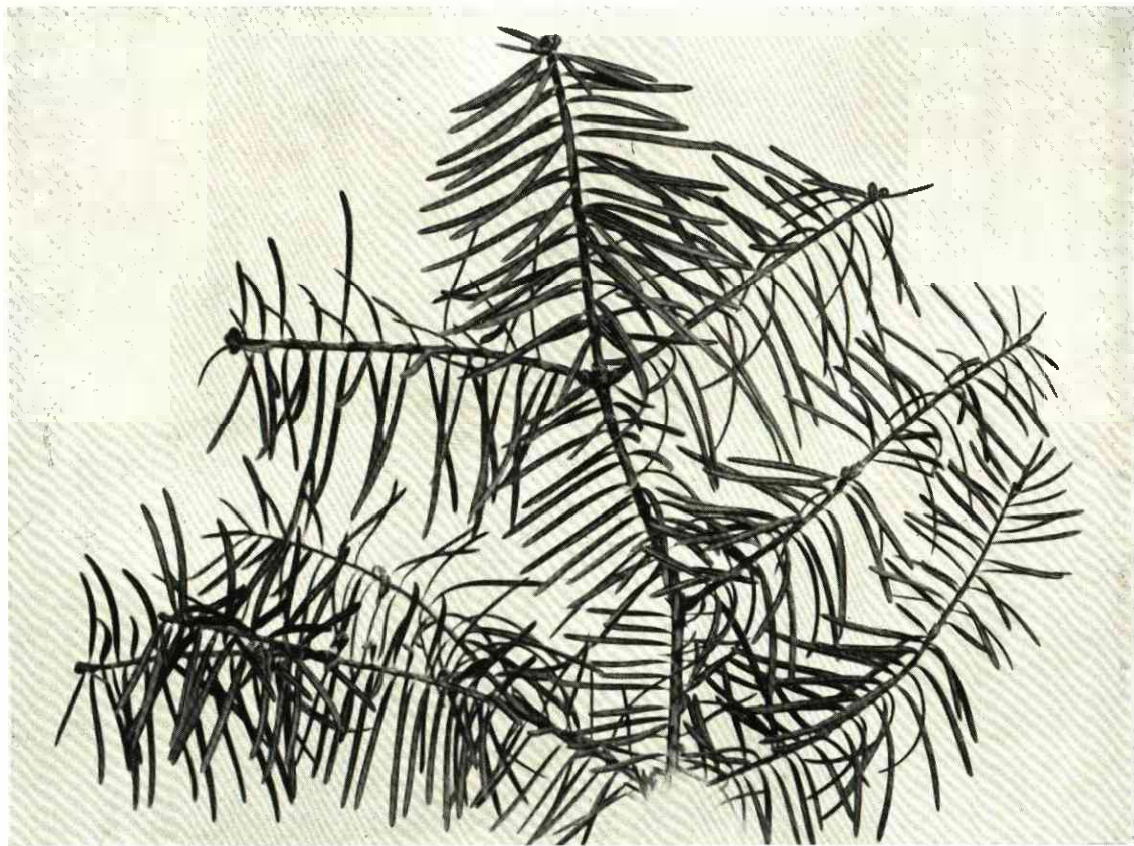


Fig. 21

*Abies concolor* (Gord.) Hildebr. var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée. Ramo inferior pouco insulado (ex.<sup>te</sup> n.º 158).



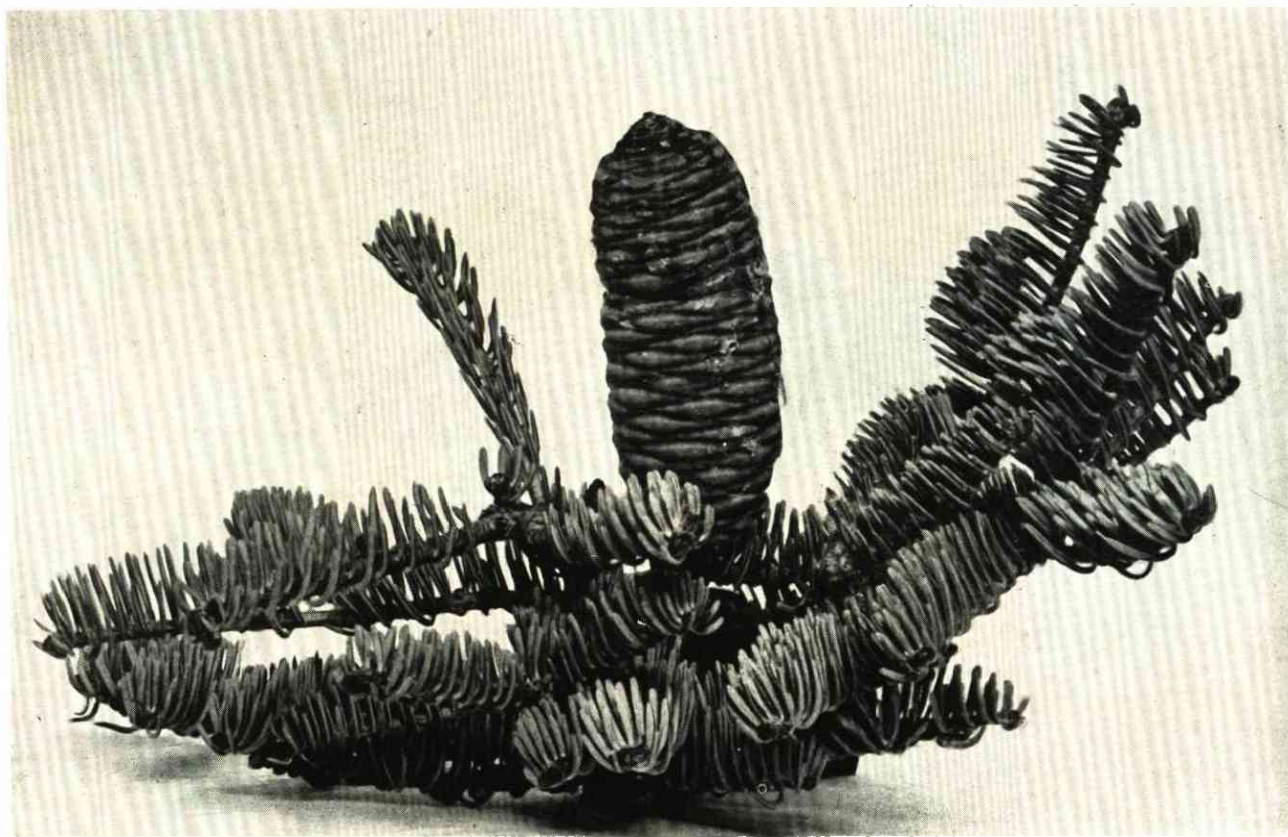


Fig. 22

*Abies concolor* (Gord.) Hildebr. var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée. Ramo cimeiro com pinha (ex.<sup>ta</sup> n.º 158).



com duas faixas glaucas acunheadas, cada uma com 5-6 fiadas estomáticas, sensivelmente da mesma largura da nervura carenada nos dois primeiros anos, acinzentadas e pouco distintas a partir do 3.º ano, obtusas ou acutiúsculas e inteiras, acunheadas e torcidas no máximo a 90° na base, com disco basal pouco desenvolvido, bastante ralas, quase pectinadas nos ramos muito ensombrados e dispostas em escova nos à luz; secção subelíptica, razão largura — espessura = 2, hipoderme des-

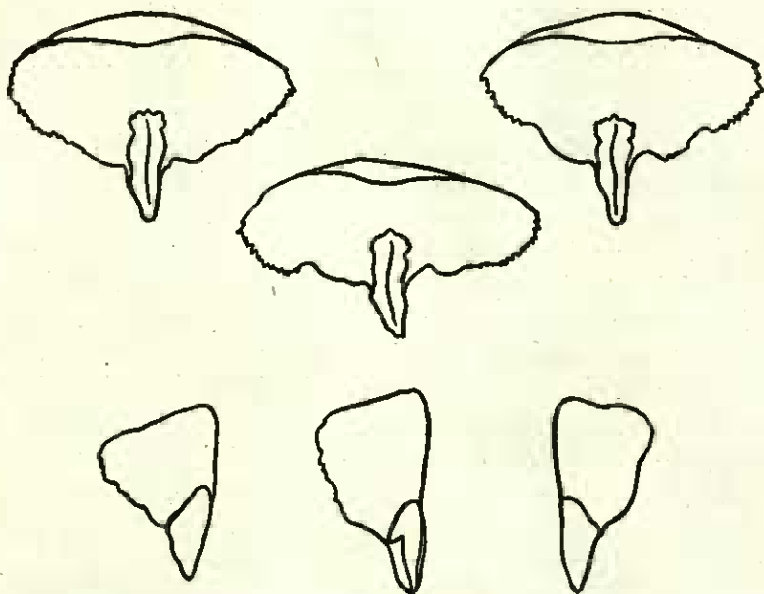


Fig. 24

*Abies concolor* (Gord.) Hildebr. var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée. Escamas de pinha madura e sementes ( $\times 1$ ) (ex.º n.º 158).

contínua, canais de resina dois, marginais, nervura com os feixes condutores afastados e sem células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas, rígidas, com  $10-25 \times 2$  mm, as das faces inferior e laterais do ramo basifalcadas ou mais raramente algumas falciformes, na página superior com 12-18 fiadas estomáticas e na inferior com duas faixas, cada uma com 6-8 fiadas estomáticas, agudas e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e obtusas e míticas ou acutiúsculas e mucronuladas nos de maior, torcidas no máximo a 45°, pouco densas e dispostas em escova.

**Flores:**

1) *Masculinas*: Oblongas e purpúreas em novas, cilíndricas e mais amareladas na antese, com  $12-20 \times 6-8$  mm e curtamente pedunculadas; cristas das anteras arredondadas mas contraídas no ápice; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Formando-se apenas no cimo da copa, cilíndricas, verdes ou purpúreas, com  $30-40 \times 8-10$  mm; escamas protectoras orbicular-ovadas ou subquadradas, verde-claras ou purpúreas e míticas ou mucronuladas; escamas carpelares suborbiculares ou um tanto reniformes, inteiras e puberulentas.

*Pinhas*: Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $7,5-12,5 \times 3-5$  cm, verdes de início, em seguida com os escudos começando a ficar castanho-avermelhados pela base, tornando-se uniformemente castanho-claros na maturação, ou então violáceo-purpúreas em imaturas mudando para castanho na maturação, pouco resinosas, de escamas protectoras inclusas; escamas protectoras com  $14 \times 3-4,5$  (na unha) —  $5-5,5$  (no limbo) mm, de limbo subquadrado, mítico ou às vezes obtusamente mucronulado; escamas frutíferas largamente flabeliformes ou transversalmente elípticas, não ou pouco lobadas, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $25-28 \times 25-40$  mm.

*Sementes*: Obliquamente oblongo-acunheadas, com  $8-12 \times 4,5-6 \times 3-4$  mm, de asa desde rectangular a obtriangular, pouco oblíqua na margem superior, acastanhado-clara na maturação e com  $22-26 \times 12-16$  mm.

### 5 — *Abies concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm.

*Picea Lowiana* Gord., Pinet. Suppl. 53 (1862).

*Abies Lowiana* (Gord.) A. Murr. in Proc. Hort. Soc. Lond. III: 317, f. 21-24 (1863).

*Pinus (Abies) Lowiana* (Gord.) Mc Nab in Proc. Roy. Irish Acad. ser. 2, II: 680, t. 46 f. 5 (1877).

*Abies lasiocarpa* Mast. in Gard Chron. n. ser. XIII: 8, f. 1 (1880); non (Hook.) Endl. (1847).

*Abies grandis* var. *Lowiana* (Gord.) Mast. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXII: 175, f. 6-7 (30-IV-1886).



Fig. 25

*Abies concolor* (Gord.) Hildebr. var. *Lowiana* (Gord.) Lemm. Ramo inferior ensombrado  
(exp. nº 10).



Fig. 26

*Abies concolor* (Gord.) Hildebr. var. *lowiana* (Gord.) Lemm. *Ramo inferior insolado*  
(ex.<sup>ta</sup> n.º 12).

*Abies concolor* var. *lasiocarpa* (Lindl.) Beissn., Handb. Conif. 71 (1887) nom. illegit. <sup>(1)</sup>.

*Abies concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm., Handb. West-Amer. Cone-Bearers ed. 3: 64 (VII-1895).

*Exemplares observados*: 10 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 30 anos, no talhão do Gigante, junto dum carvalho roble (*Quercus Robur* L. ssp. *Broteroana* O. Schwz.) e proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 12 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, no mesmo talhão mas um pouco mais a sul) — 28 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 70 anos, junto à rua e em frente do exemplar antigo de *Banksia integrifolia* L. f. no Jardim da Condessa; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 50 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade do anterior, no Jardim da Joina; este exemplar caiu em 2-I-1941) — 51 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e junto do anterior; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 127 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do n.º 10, no talhão à direita do começo da rua que vai para o Mirante de Santa Eufémia, vindo do Alto de Santo António) — 176 (Serra do Gerez, Parque da Vacaria: exemplar com cerca de 25 anos, à margem da estrada para Leonte, logo após a curva desta) — 186 (Mata do Buçaco, acima do lago da Fonte Fria: exemplar com cerca de 17 anos, dentro do talhão ao lado do princípio da escadaria).

*Dimensões máximas observadas*: Altura = 22 m e DAP = 38,5 cm (n.º 51).

Distingue-se do tipo (var. *violacea* (A. Murr.) Lavallée) por: ramos da parte inferior da copa mais acastanhados (cor de oca) nos primeiros anos, gomos menores (os da parte inferior da copa com 1,5-3 mm de diâmetro), folhas da parte inferior da copa superficialmente sulcadas na página superior, atingindo 60 × 2,5 mm, com 6-8 fiadas estomáticas por faixa na página inferior, obtusas e ligeiramente chanfradas no ápice, mais regularmente pectinadas nos ramos ensombrados e pectinado-supercôncavas nos à luz.

---

(1) Este nome varietal é ilegítimo, porque Beissner cita *Abies grandis* var. *Lowiana* Mast. como sinónimo e não procedeu à devida combinação. Também é de notar que Beissner baseia o epíteto varietal *lasiocarpa* em «*Abies lasiocarpa* Lindl. (nicht Hook.)».



6 — *Abies excelsior* Franco

*Abies grandis* Lindl. in Penny Cycl. I: 30 (1833) quoad descript.,  
exclud. syn. «*Pinus grandis*, Douglas and Lambert».

*Pinus grandis* Dougl. ex Ant., Conif. 63, t. 25 f. 1 (1842-43); non  
D. Don (1832).

*Abies amabilis* A. Murr. in Proc. Hort. Soc. Lond. III: 310, f. 3-9; 321,  
f. 40 (1863); non Forb. (1839).

*Abies excelsior* Franco in Bol. Soc. Brot. ser. 2, XXIII: 162 (IX-1949).

*Exemplares observados*: 15 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com  
cerca de 30 anos, no talhão do Gigante e proveniente de semente forne-  
cida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 22 (Sintra, Parque da Pena:  
exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, ao fundo do  
Viveiro Velho, o primeiro vindo da rua sobranceira ao referido Vi-  
veiro) — 57 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e  
proveniência dos anteriores, na encosta do Alto de Santo António) — 59  
(Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 90 anos, dando flores  
masculinas desde 1943, perto da primeira travessa à esquerda da Rua  
dos Ulmeiros descendo esta; a flecha deste exemplar foi destruída pelo  
ciclone de 15-II-1941) — 123 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da  
mesma idade e proveniência do n.º 15, um pouco além do n.º 22; este  
exemplar, que floresceu pela primeira vez em 1947, só dando três  
flores femininas, e que foi o primeiro dos novos a florescer no Parque,  
secou em 1948).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minucio-  
samente todos os restantes do Parque da Pena.

*Porte*: Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a  
base nos indivíduos novos e desnudando-se inferiormente nos adultos;  
pernadas inseridas em verticilos afastados, delgadas, patentes nos indi-  
víduos novos e um tanto reclinadas nos adultos, compridas na base da  
copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-distica-  
damente ou menos vezes ternadamente no cimo da copa; copa aberta,  
ampla mas afilada no cimo, piramidal.

*Dimensões máximas observadas*: Altura = 18 m <sup>(1)</sup> e DAP = 60 cm  
(n.º 59).

---

<sup>(1)</sup> Esta altura é a actual, sem flecha. A altura total devia de andar à  
volta dos 28 m.



Fig. 27

*Abies excelsior* Franco. Ramo inferior ensombrado (ex.<sup>ar</sup> n.º 22).



Fig. 28

*Abies excelsior* Franco. Ramo da parte média da copa (ex.<sup>ta</sup> n.º 59).

**Ritidoma:** Delgado, liso e com vesículas resiníferas nos indivíduos novos, e dividindo-se em pequenas placas nos adultos. O ritidoma é cinzento-acastanhado nos indivíduos novos e da mesma cor ou castanho-avermelhado, às vezes esbranquiçado nos troncos iluminados, nos adultos.

**Ramos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, puberulentos, pouco brilhantes, castanho-esverdeados no 1.º ano e cinzento-acastanhados ou castanhos desde o 2.º ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por os

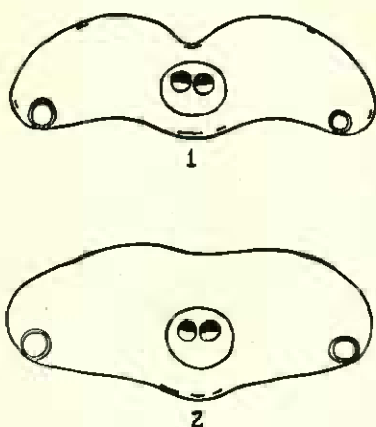


Fig. 29

*Abies excelsior* Franco. 1: Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.º n.º 15); 2: idem (ex.º n.º 22)

renovos terminais serem glabros, raramente ternados e um pouco mais grossos.

**Gomos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Subglobosos ou ovoide-oblongos, castanhos ou às vezes acinzentados, pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $2.5 \times 1.5$ - $2.5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 7-13 mm, muito resinosos (sobretudo na parte apical) e de escamas não proeminentes, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Pouco distintos dos anteriores.

**Folhas:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, sulcadas na página superior, flexíveis, com  $13.60 \times 1.5$ - $2.5$  mm, discolores, verde-



-escuro-brilhantes e sem estomas na página superior e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 7-10 fiadas estomáticas, tão largas ou um pouco mais do que a nervura não carenada na página inferior, obtusas e ligeiramente chanfradas no ápice, acunheadas e torcidas no máximo a  $90^\circ$  na base, com disco basal pouco desenvolvido, ralas, pectinadas nos ramos ensombrados e abertamente subpectinadas nos muito iluminados; secção avicular, razão largura — espessura = 3-4, hipoderme muito descontínua, canais de resina dois, marginais, nervura com os feixes condutores afastados e sem células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas, menores (atingindo 40 mm), frequentemente com algumas

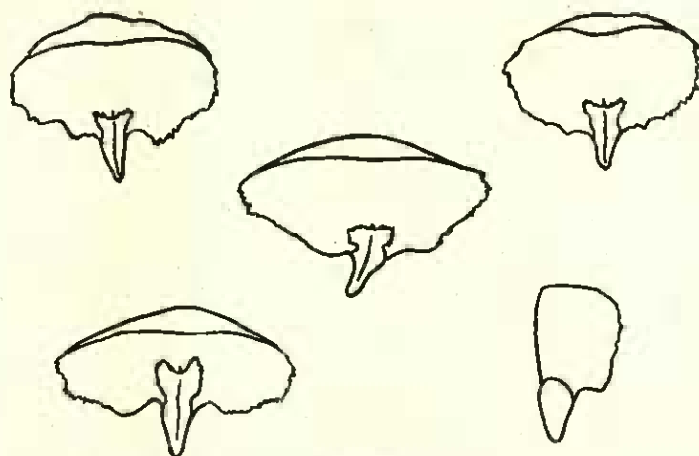


Fig. 30

*Abies excelsior* Franco. Escamas de pinha madura e semente ( $\times 1$ )  
(ex.<sup>or</sup> n.<sup>o</sup> 123).

fiadas estomáticas na página superior, inteiras ou ligeiramente chanfradas no ápice, aparentemente mais densas e estreitamente subpectinadas ou dispostas em escova; secção mais convexa a meio da página inferior, razão largura — espessura menor, hipoderme menos descontínua sob a página superior e contínua nos cantos.

#### Flores:

1) *Masculinas:* Oblongas e purpúreas em novas, cilíndricas e mais amareladas na antese, com  $12.20 \times 6.8$  mm e assentes num pedúnculo atingindo por fim 10 mm de comprimento; cristas das anteras arredondadas; pólen amarelo-sulfúreo.



2) *Femininas*: Formando-se apenas no cimo da copa, cilíndricas, verde-claras, com  $20-30 \times 8-10$  mm; escamas protectoras semiorbiculares ou subquadradas, chanfradas, verde-claras mas escarioso-marginadas, mucronadas; escamas carpelares suborbiculares, inteiras e puberulentas.

*Pinhas*: Cilíndricas, arredondadas na base e obtusas ou às vezes truncadas no ápice, subsésseis, com  $5-10 \times 2,5-4$  cm, verdes de início, em seguida com os escudos começando a ficar castanho-avermelhados pela base, tornando-se uniformemente castanho-claros na maturação, pouco resinosas, de escamas protectoras inclusas; escamas protectoras com  $9-11 \times 2-4$  (na unha) —  $5-6$  (no limbo) mm, de limbo subquadrado, bilobado e com os lobos geralmente um tanto divergentes, menos vezes suborbicular e chanfrado, mucronado e de mucrão com  $1-1,5$  mm; escamas frutíferas largamente flabeliformes, não lobadas, geralmente com o limbo auriculado de ambos os lados da unha, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $21-27 \times 20-34$  mm.

*Sementes*: Oblonga-acunheadas, com  $9-10 \times 2-2,5$  mm, de asa dolo-briforme, amarelada na maturação e com  $19-24 \times 8-13$  mm.

7 — ***Abies balsamea* (L.) Mill. <sup>(1)</sup> var. *phanerolepis* Fern.**  
*Abies balsamea* var. *phanerolepis* Fern. in Rhodora XI: 203 (1909).

*Exemplares observados*: 73 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 20 anos, junto à rua do Alto de Santo António, na parte sobranceira ao «Tennis» e proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 139 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, frutífero desde 1947, a meio do talhão entre o Jardim da Condessa e o muro do Parque) — 140 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, frutífero desde 1946, um pouco a norte do n.º 139).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente todos os demais existentes no Parque da Pena, alguns dos quais secaram no Verão de 1945, da mesma idade e proveniência dos acima citados.

---

<sup>(1)</sup> *Pinus balsamea* L., Sp. Pl. ed. 1: 1002 (1753); *Abies balsamea* (L.) Mill., Gard. Dict. ed. 8: n.º 3 (1768).

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos; pernadas inseridas em verticilos afastados (as inferiores em verticilos muito mais aproximados), bastante delgadas, patentes ou as superiores erecto-patentes, muito compridas na base da copa e encurtando, repentinamente nos verticilos inferiores e depois gradualmente, para cima, ramificadas oposto-disticadamente; copa aberta, ampla na base e afilada para cima, piramidal.

**Dimensões máximas observadas:** Altura = 2 m e DAP = 5 cm (n.º 139).

**Ritidoma:** Delgado, liso, cinzento e com vesículas resiníferas nos indivíduos novos.

**Ramos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, densamente pubescentes, baços nos primeiros anos mas depois um tanto brilhantes, amarelados no 1.º ano, cinzento-acastanhados no 2.º ano e cinzentos desde o 3.º ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco mais grossos e menos pubescentes.

**Gomos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides, obtusos, cinzento-violáceos, não ou pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $2.5 \times 1.5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 7-12 mm, muito resinosos e de escamas não proeminentes, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco maiores.

**Folhas:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, sulcadas na página superior, pouco flexíveis mas partindo-se com muita facilidade, com  $10.25 \times 1.2$ -1.5 mm, discolores, verde-escuro-brilhantes e frequentemente com várias fiadas curtas na região apical na página superior, e com duas faixas brancas (a cor branca atenua-se bastante a partir do 2.º ano) acunheadas, cada uma com 4-8 fiadas estomáticas, tão largas ou um pouco menos do que a nervura pouco carenada na página inferior, muito obtusas e ligeiramente chanfradas (muito raramente tendendo a bífidas ou a inteiras) no ápice, acunheadas e torcidas no máximo a 90º na base, com disco basal pouco desenvolvido, ralas ou pouco densas, pectinadas nos ramos muito ensombrados e subpectinadas ou mesmo dispostas em escova nos ramos bem iluminados; secção elíptica-avicular, razão largura — espessura = 2,5-3, hipoderme nula sob a página superior e cantos e constituída por uma fiada mais ou menos descontínua a meio



Fig. 31

*Abies balsamea* (L.) Mill. var. *phanerolepis* Fern. Ramo inferior insolado (ex.<sup>at</sup> n.º 139).

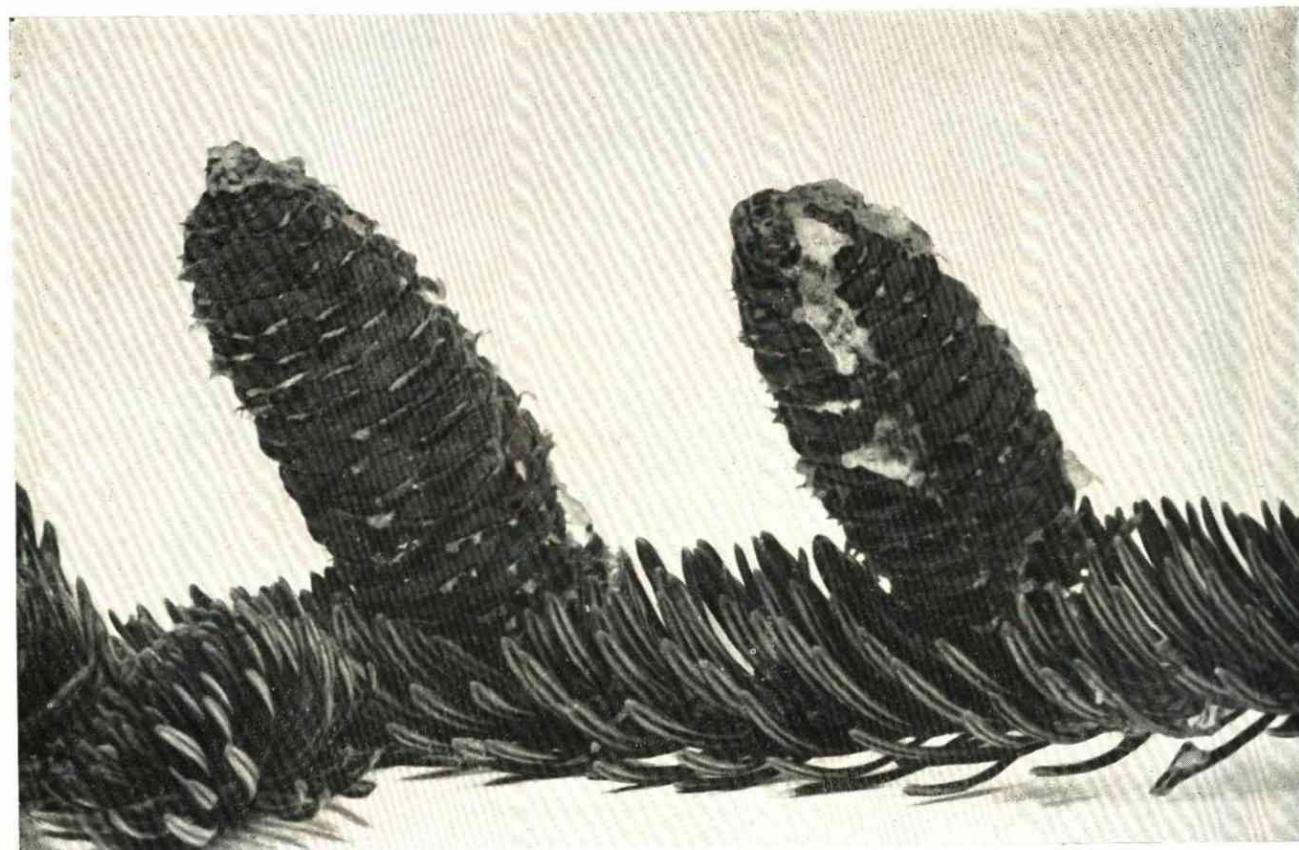


Fig. 32

*Abies balsamea* (L.) Mill. var. *phanerolepis* Fern. Ramo cimeiro com pinhas (ex.<sup>te</sup> n.º 139).



da página inferior, canais de resina dois, centrais (às vezes tendendo a marginais), nervura com os feixes condutores afastados e sem células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa*: Diferindo das anteriores por: mais espessas e menos quebradiças, com  $8-13 \times 1,5$  mm, com fiadas estomáticas mais ou menos alongadas na página superior, agudas ou acumina-das e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e obtusas ou trun-

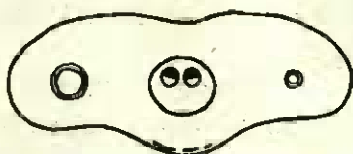


Fig. 33

*Abies balsamea* (L.) Mill. var. *pharolepis* Fern. Secção transversal  
duma folha de ramo inferior (ex.<sup>o</sup>  
n.º 73).

cadadas e geralmente místicas nos de maior, dispostas em escova; hipoderme descontínua, canais de resina centrais.

#### Flores:

1) *Masculinas*: Elipsoides e purpúreas em novas e oblongas com as cristas das anteras violáceo-purpúreas marginadas de amarelo na antese, atingindo  $15 \times 6$  mm, pedunculadas; cristas das anteras orbicular-cordiformes e geralmente truncadas no ápice; pólen amarelo-claro.

2) *Femininas*: Formando-se sobretudo no cimo da copa, oblongo-cónicas, avermelhadas, com  $18 \times 7$  (sem mucrões) — 10 (com mucrões) mm; escamas protectoras orbiculares, rosadas mas escarioso-marginadas na face interna e avermelhadas na externa, mucronadas; escamas carpelares subreniformes, inteiras, purpurascetes e puberulentas.

*Pinhas*: Oblongo-cilíndricas ou quase cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $4-6 \times 2,2,5$  cm, violáceo-purpúreas em novas e cinzento-acastanhadas na maturação, com bastante exsudação de resina branca formando grumos e películas, de escamas protectoras pouco salientes e nunca reflexas; escamas protectoras verdes em novas, com  $11-14 \times 2,2,5$  (na unha) — 6-7 (no limbo) mm, de limbo orbicular geralmente chanfrado, mucronadas e de mucrão com 1 mm; escamas frutíferas largamente flabeliformes, não ou pouco lobadas, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $11-14 \times 14-17$  mm.



**Sementes:** Oblongas ou obtriangulares, com  $5-6 \times 3-3,5 \times 2-2,5$  mm, de asa dolabriforme, azul de aço na face superior e cinzenta na inferior mas por fim tornando-se acastanhada e com  $11-13 \times 6-7$  mm.

#### 8 — **Abies Fraseri** (Pursh) Poir.

*Pinus Fraseri* Pursh, Fl. Am. Septentr. II: 639 (1814).

*Abies Fraseri* (Pursh) Poir. in Lam. Encycl. Méth. Bot. Suppl. V: 35 (1817).

*Abies balsamea* var. *Fraseri* (Pursh) Nutt., Gen. II: 223 (1818).

*Picea Fraseri* (Pursh) Loud., Arbor. et Fruticet. Brit. IV: 2340, f. 2243-2244 (1838).

**Exemplares observados:** 20 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 15 anos, na parte superior do Viveiro Velho e proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux; este exemplar secou no Verão de 1945, após ter frutificado abundantemente) — 21 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 20 anos, frutífero desde 1947, da mesma proveniência do anterior, a meio do Viveiro Velho) — 129 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, frutífero desde 1947, num talhão confinante com a Rua das Minas e um pouco abaixo do exemplar de *Abies cilicica* n.º 52) — 136 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, frutífero desde 1947, a 8 m para leste do exemplar de *Abies cilicica* n.º 52) — 137 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, frutífero desde 1947, a cerca de 9 m para o lado de baixo do exemplar de *Abies cilicica* n.º 52) — 138 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, frutífero desde 1947, ao lado do n.º 137, mas um pouco acima e mais dentro da talhão).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente vários outros existentes no Parque da Pena, todos da mesma idade e proveniência dos acima citados.

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos; pernadas inseridas em verticilos afastados, delgadas, patentes, compridas na base da copa e encurtando bastante nos verticilos a partir dos 15-20 anos, ramificadas oposto-disticadamente: copa aberta, ampla na base e afilada para cima, piramidal. Segundo Sar-

gent (1898: 105), as pernas inferiores destacam-se frequentemente antes dos indivíduos atingirem metade do seu desenvolvimento.

*Dimensões máximas observadas:* Altura=3 m e DAP=5 cm (n.º 137).

*Ritidoma:* Delgado, liso, cinzento-claro e com vesículas resiníferas nos indivíduos novos. Segundo Sargent (l. c.), o ritidoma, nos exemplares mais velhos, é pouco espesso e dividido em delgadas escamas castanho-avermelhadas, tornando-se geralmente cinzentas à medida que os exemplares se aproximam da maturidade.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, densamente pubescentes (com pêlos um tanto frisados), baços nos primeiros anos mas depois um tanto brilhantes, amarelados (mas parecendo um tanto arruivados, devido ao indumento) no 1.º ano, cinzento-acastanhados no 2.º ano e perfeitamente cinzentos a partir do 3.º ou 4.º ano, oposto-distichados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco mais grossos e menos pubescentes.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Subglobosos, cinzento-violáceo, não ou pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $2,5-4 \times 2,5-4$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-42 mm, muito resinosos e de escamas não proeminentes, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco maiores.

*Folhas:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares ou às vezes linear-espatuladas, laminares, sulcadas na página superior, flexíveis, com  $10-25 \times 1,5$  mm, discolores, verde-escuro-brilhantes e geralmente com algumas fiadas estomáticas na região apical na página superior, e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 8-12 fiadas estomáticas, mais largas do que a nervura pouco carenada na página inferior, obtusas e ligeiramente chanfradas no ápice, acunheadas e torcidas no máximo a  $90^\circ$  na base, com disco basal pouco desenvolvido, pouco densas, pectinadas nos ramos muito ensombrados e dispostas em escova nos iluminados; secção elíptico-avicular, razão largura — espessura = 2,5-3,5, hipoderme descontínua, canais de resina dois, centrais, nervura com os feixes condutores afastados e sem células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: não sulcadas ou às vezes superficialmente apenas na parte basal da página superior, mais rígidas e espessas, com  $9-15 \times 1,5-2$  mm, com 6-12 fiadas

estomáticas esbranquiçadas na página superior, agudas ou acuminadas e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e obtusas ou truncadas, místicas e geralmente inteiras nos de maior, dispostas em escova.

**Flores:**

1) *Masculinas*: Elipsoides e violáceo-purpúreas em novas e oblongas com as cristas das anteras violáceo-purpúreas marginadas de amarelo na antese, até  $15 \times 6$  mm, pedunculadas; cristas das anteras orbicular-

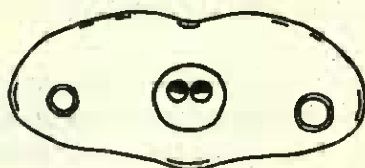


Fig. 34

*Abies Fraseri (Pursh) Poir. Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.º n.º 129).*

-cordiformes mas geralmente um pouco contraídas no cimo e aqui truncadas; pólen amarelo-claro.

2) *Femininas*: Formando-se sobretudo no cimo da copa, ovóides, verde-claras, com  $20 \times 8-12$  mm; escamas protectoras subquadradas ou oblongo-retangulares, reflexas, verde-claras mas escarioso-marginadas, mucronadas; escamas carpelares reniformes, inteiras, purpurascetes e puberulentas.

*Pinhas*: Ovoide-oblongas ou ovóides, arredondadas na base, subsésseis, com  $3,5-7 \times 2,5-3$  cm, violáceo-anegradadas em novas, cinzento-violáceas antes da maturação e acastanhadas depois, com bastante exsudação da resina branca constituindo grumos e películas, de escamas protectoras muito salientes, reflexas e recobrimdo quase inteiramente os escudos; escamas protectoras verde-claras em novas, com  $19-21 \times 2-3$  (na unha) —  $6-9$  (no limbo) mm, de limbo grande, subquadrado ou oblongo-retangular, mucronado e de mucrão com  $1-2,5$  mm; escamas frutíferas largamente flabeliformes, não lobadas, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-desticuladas, com  $14-16 \times 16-20$  mm.

*Sementes*: Obliquamente obovado-oblongas, com  $5-6 \times 2,5-4 \times 2-2,5$  mm, de asa dolabriforme ou semi-ovada, azul de aço na face superior e cinzenta na inferior mas por fim acastanhada, e com  $12-15 \times 7-8$  mm.

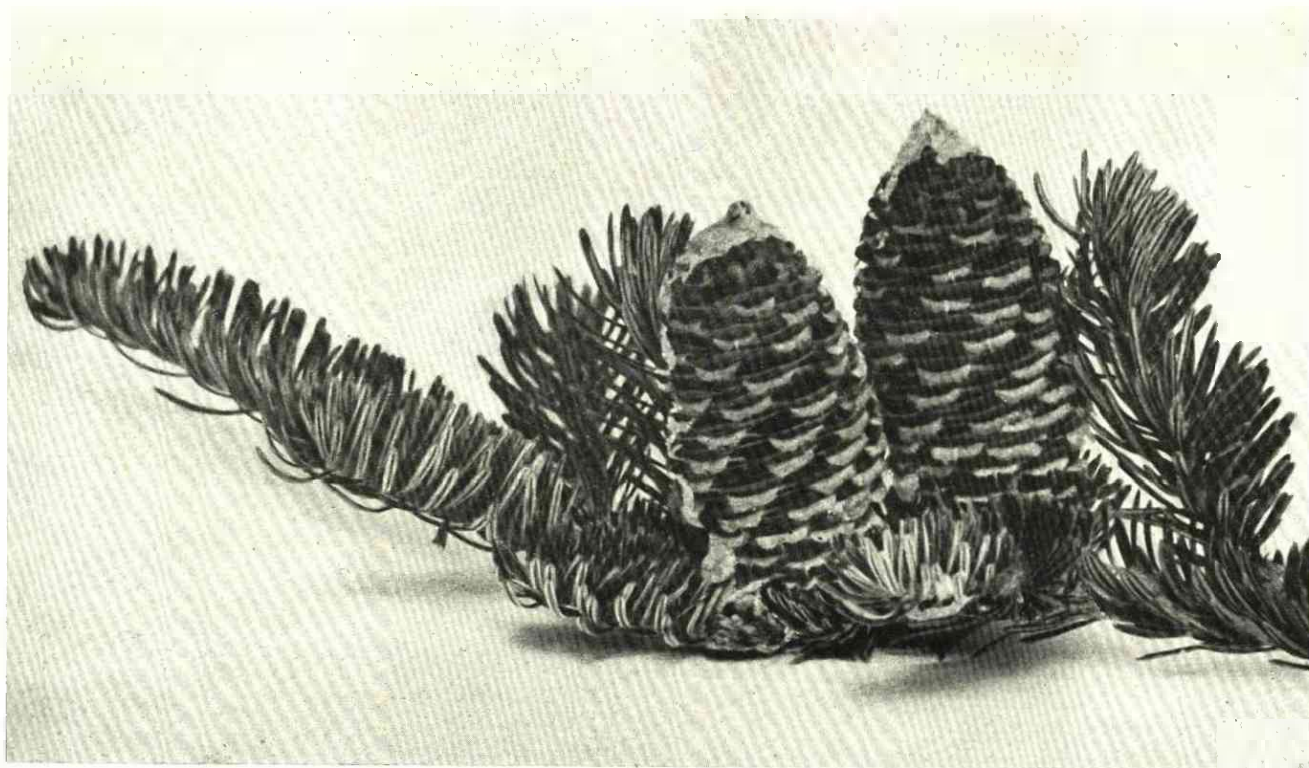


Fig. 35

*Abies Fraseri (Pursh) Poir. Ramo cimeiro com pinhas abertas (ex.º n.º 136).*





Fig. 37

*Abies homolepis* Sieb. et Zucc. Ramo inferior ensombrado (ex.<sup>ar</sup> n.º 83).

9 — **Abies Veitchii** Lindl.

*Abies Veitchii* Lindl. in Gard. Chron. 23 (1861).

*Picea Veitchii* (Lindl.) A. Murr. in Proc. Hort. Soc. II: 347, f. 52-62 (1862).

*Pinus selenolepis* Parl. in DC. Prodr. XVI (2): 427 (1868) <sup>(1)</sup>.

*Abies Eichleri* Lauche in Garten-Zeit. I: 63 (1882) <sup>(2)</sup>.

*Abies Veitchii* var. *nikkoensis* Mayr, Monogr. Abiet. Jap. Reich. 39, t. 2 f. 4 loco sup. (1890).

*Abies Veitchii* for. *typica* Mayr op. cit. 39, t. 2 f. 4 loco inf.

*Pinus nephrolepis* var. *Veitchii* (Lindl.) Voss in Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. XVI: 94 (1907).

*Exemplares observados:* 11 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 25-30 anos, no talhão do Gigante e proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux).

*Porte:* Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos; pernadas inseridas em verticilos aproximados, delgadas, patentes ou as superiores erecto-patentes, pouco compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente; copa densa, esguia e piramidal. Segundo Wilson (1916: 61), as árvores adultas, nascidas em povoamento denso, têm numerosas pernadas curtas e delgadas formando copa piramidal esguia e afilada, enquanto que as nascidas mais desafogadamente têm pernadas maiores.

*Dimensões máximas observadas:* Altura=3 m e DAP= 7 cm (nº. 11).

*Ritidoma:* Delgado, liso, cinzento-claro ou quase branco e com vesículas resiníferas em todas as idades.

---

<sup>(1)</sup> Parlatore cita *Abies Veitchii* Lindl. como sinónimo, mas não fez a combinação *Pinus Veitchii* (Lindl.), por já existir o homónimo *Pinus Veitchii* Roetzl, Cat. Gr. Conif. Mex. 32 (1857), correspondente a uma espécie distinta, actualmente tida como variedade da *Pinus Ayacahuite* Ehrenb. ex Schlecht. [*P. Ayacahuite* var. *Veitchii* (Roetzl) Shaw, Pin. Mexico 10 (1909)].

<sup>(2)</sup> Este binome foi dado a plantas que se julgou terem provido de sementes enviadas de Tiflis para Potsdam e correspondendo a uma nova espécie do Cáucaso. Porém, mais tarde deu-se pelo erro e verificou-se que essas plantas pertenciam à já descrita *Abies Veitchii* Lindl.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, puberulento-pubescentes, pouco brilhantes, castanho-claros ou ligeiramente avermelhados no 1.<sup>o</sup> ano e cinzentos ou cinzento-acastanhados desde o 2.<sup>o</sup> ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Como os anteriores.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Subglobosos, uns purpúreos com manchas brancas e outros quase completamente brancos, mais ou menos escondidos pelas folhas terminais, com  $2,5-4 \times 2,5-3$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-10 mm, muito resinosos e de escamas persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Um pouco maiores do que os anteriores.

*Folhas:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, sulcadas na página superior, flexíveis, com  $10-36 \times 1,5-2$  mm, discolores, verde-



Fig. 36

*Abies Veitchii* Lindl. Secção  
transversal duma folha de ramo  
inferior (ex.<sup>ta</sup> n.<sup>o</sup> 11).

-escuro-brilhantes e sem estomas na página superior, e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 7-10 fiadas estomáticas, mais largas do que a nervura não carenada na página inferior, truncadas e chanfradas no ápice, acunheadas e torcidas no máximo a  $180^\circ$  na base, com disco basal bem desenvolvido, densas, subpectinadas nos ramos ensombrados e dispostas em escova nos iluminados; secção oblongo-avicular, razão largura — espessura = 3-4, hipoderme muito descontínua, canais de resina dois, centrais, nervura com os feixes condutores afastados e com bastantes células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas, até só 30 mm de comprimento, faixas estomáticas cada uma com 10-12 fiadas e mais largas do que a nervura carenada na página inferior, agudas nos ramos de menor hierarquia, torcidas na base até  $270^\circ$ ; hipoderme menos descontínua.

**Flores:**

1) *Masculinas*: Oblongas e violáceo-purpúreas em novas e cilíndricas com as cristas das anteras violáceo-purpúreas marginadas de amarelo ou as inferiores amareladas na antese, com  $12-15 \times 4-5$  mm, pedunculadas; cristas das anteras cordiformes; pólen amarelo-pálido.

2) *Femininas*: Cilíndricas, violáceo-purpúreas (verdes na var. *olivacea* Shiras. <sup>(1)</sup>), com  $18-20 \times 5$  mm; escamas protectoras quadrangulares, violáceo-purpúreas (verdes na var. *olivacea* Shiras.) mas escarioso-marginadas, mucronadas; escamas carpelares aladas, puberulentas.

*Pinhas*: Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $4,5-7 \times 2,2,5$  cm, violáceo-purpúreas ou um tanto azuladas em imaturas e acastanhadas na maturação (na var. *olivacea* Shiras., verdes em imaturas e cinzento-acastanhadas na maturação), com exsudação de resina branca formando grumos e películas, de escamas protectoras mais ou menos salientes; escamas protectoras verdes em novas, com  $10-13 \times 2$  (na unha) —  $4-5$  (no limbo) mm, de limbo quadrangular, mucronado e de mucrão com 1 mm; escamas frutíferas aladas, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $8-12 \times 15-20$  mm.

*Sementes*: Obliquamente obovado-oblongas, com  $5-7 \times 3-4 \times 2$  mm, de asa acinaciforme, amarelada na maturação (antes azul de aço) e com  $7-9 \times 7-9$  mm.

**10 — *Abies homolepis* Sieb. et Zucc.**

*Abies homolepis* Sieb. et Zucc., Fl. Japon. II: 17, t. 108 (1842) <sup>(1)</sup>.

*Pinus homolepis* (Sieb. et Zucc.) Ant., Conif. 78, t. 31 f. 1 (1842-43).

*Abies brachyphylla* Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Pétersb. ser. 3, X: 488 (1866) et Mém. Biol. VI: 23 (1866).

---

<sup>(1)</sup> *Abies Veitchii* var. *olivacea* Shiras. in Bot. Mag. Tokyo XXVII: 132 (1913).

<sup>(2)</sup> Siebold e Zuccarini (l. c.) descreveram, sob o nome *Abies homolepis*, uma espécie japonesa a partir de exemplares novos, fazendo apenas referência aos caracteres dos ramos, gomos, folhas e pinhas muito jovens. Na sua tab. 108, estão representados dois ramos folhosos e duas pinhas jovens. Por outro lado, Maximowicz descreveu, a partir de exemplares adultos, um abeto de Fudje-iama, que denominou *Abies brachyphylla*. Durante muitos anos, a espécie de Siebold e



*Pinus brachyphylla* (Maxim.) Parl. in DC. Prodr. XVI (2): 424 (1868).  
*Picea brachyphylla* (Maxim.) Gord., Pinet. ed. 2: 201 (1875).

*Exemplares observados:* 56 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 25-30 anos, no talhão abaixo da rua que termina na Capela de Santo António e proveniente de semente fornecido pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 83 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, no talhão do Gigante).

Além dos exemplares mencionados, não conhecemos mais nenhum no nosso País. No entanto, tivemos ocasião de observar alguns exemplares adultos nos Reais Jardins Botânicos de Kew (Inglaterra) e noutros jardins europeus.

*Porte:* Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos; pernadas inseridas em verticilos um tanto afastados, delgadas, subpatentes ou as superiores erecto-patentes, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente; copa aberta, ampla e piramidal. Segundo Wilson (1916: 57), as árvores adultas têm pernadas robustas e patentes, formando uma copa frequentemente arredondada no cimo.

*Dimensões máximas observadas:* Altura = 4 m e DAP = 6 cm (n.º 56).

*Ritidoma:* Delgado e destacando-se em pequenas escamas papiráceas nos indivíduos novos, mais espesso e dividido em numerosas pequenas placas mais ou menos quadradas nos adultos. O ritidoma é castanho-claro nos exemplares novos um tanto ensombrados e cinzento nos adultos, mais escuro nos troncos recebendo pouca luz e mais claro nos iluminados.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Estriados (acentuando-se os sulcos com a idade), glabros, brilhantes, amarelados no 1.º ano e amarelo-acinzentados desde o 2.º ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco mais grossos.

---

Zuccarini foi considerada crítica, por não se conseguir identificar devidamente, e várias conjecturas foram emitidas a seu respeito. Porém, Mayr, que viveu vários anos no Japão e que aqui teve ocasião de observar de perto as espécies indígenas, chegou à conclusão de que *Abies homolepis* Sieb. et Zucc. e *A. brachyphylla* Maxim. não eram mais do que uma mesma espécie, solucionando assim um problema de há muito latente.

**Gomos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides, branco-violáceos, não ou pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $2.4 \times 2.4$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-12 mm, muito resinosos e de escamas persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo pouco dos anteriores.

**Folhas <sup>(1)</sup>:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, sulcadas na página superior, rígidas, com  $10.30 \times 1.8-2.5$  mm, discolores, verde-escuro-brilhantes e sem estomas na página superior, e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 6-8 fiadas estomáticas, mais largas do que a nervura não carenada na página inferior, obtusas e ligeiramente chanfradas (frequentemente mucronadas e picantes as terminais dos ramos) no ápice, pouco atenuadas e torcidas no máximo a  $90^\circ$  na base,

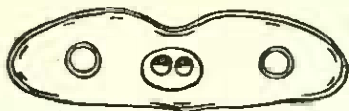


Fig. 38

*Abies homolepis* Sieb. et Zucc. Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ta</sup> n.º 56).

com disco basal bem desenvolvido, um tanto ralas, pectinadas nos ramos muito ensombrados e estreitamente subpectinadas ou quase em escova nos bem iluminados; secção subavicular, razão largura — espessura = 4-5, hipoderme contínua, canais de resina dois, centrais, nervura com os feixes condutores afastados e com bastantes células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas e curtas, com várias fiadas estomáticas na página superior e com duas faixas, cada uma com 10-12 fiadas estomáticas, na página inferior, agudas e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e geralmente obtusas e inteiras nos de maior, dispostas em escova; hipoderme mais ou menos descontinua.

**Flores:**

1) *Masculinas:* Elipsoides e purpúreas em novas e cilíndricas com as cristas das anteras violáceo-purpúreas marginadas de amarelo

(<sup>1</sup>) Nos exemplares jovens, as folhas atingem 35 mm de comprimento, são agudas e mucronadas ou mais ou menos bifidas e têm os canais de resina marginais.

ou mais ou menos amareladas na antese, com  $10-20 \times 5-6$  mm, assentes num pedúnculo atingindo  $10 \times 1$  mm; cristas das anteras subcordiformes ou reniformes; pólen amarelo-pálido.

2) *Femininas*: Formando-se sobretudo no cimo da copa mas às vezes também na parte inferior, cilíndricas, violáceo-purpúreas (verdes na var. *umbellata* (Mayr) Wils. <sup>(1)</sup>), com  $20-30 \times 6-8$  mm; escamas protectoras suborbiculares, violáceo-purpúreas (verde-claras na var. *umbellata* (Mayr) Wils.) mas escarioso-marginadas, mucronadas; escamas carpelares reniformes, inteiras, puberulentas.

*Pinhas*: Cilíndricas, arredondadas na base, curtamente pedunculadas, com  $7-10 \times 2,5-4$  cm, violáceo-purpúreas em imaturas e acastanhadas na maturação (na var. *umbellata* (Mayr) Wils., verdes até à maturação, em que passam a cinzento-acastanhadas), com exsudação de resina branca formando grumos e películas mais ou menos extensas, de escamas protectoras inclusas; escamas protectoras com  $10-12 \times 2$  (na urta) —  $4-6$  (no limbo) mm, de limbo suborbicular, chanfrado e mucronado (mucrão com  $0,5-1$  mm); escamas frutíferas largamente flabeliformes, mais ou menos lobadas de ambos os lados, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $13-20 \times 18-25$  mm.

*Sementes*: Obliquamente obovado-oblongas, com  $7-8 \times 4-5 \times 2-3$  mm, de asa dolabriliforme, amarelada ou acastanhada na maturação (antes azul de aço) e com  $12-18 \times 9-12$  mm.

### 11 — *Abies firma* Sieb. et Zucc.

*Abies Momi* Sieb. in Verh. Batav. Genoot. XII (1): 12 (1830) «*momii*» nom. nud.

*Abies firma* Sieb. et Zucc., Fl. Japon. II: 15, t. 107 (1842).

*Abies bifida* Sieb. et Zucc., Fl. Japon. II: 18, t. 109 (1842).

*Pinus firma* (Sieb. et Zucc.) Ant., Conif. 70, t. 27-28 (1842-43).

*Pinus bifida* (Sieb. et Zucc.) Ant., Conif. 79, t. 31 f. 2 (1844).

*Picea firma* (Sieb. et Zucc.) Gord., Pinet. 147 (1858).

<sup>(1)</sup> *Abies homolepis* var. *umbellata* (Mayr) Wils., Conif. Taxad. Jap. 58 (1916).

*Abies umbellata* Mayr, Monogr. Abiet. Jap. Reich. 34, t. 1 f. 2 (1890).

*Abies umbilicata* Hansen in Journ. Hort. Soc. Lond. XIV: 478 (1892) nom. illegit.

*Picea firma* var. *bifida* (Sieb. et Zucc.) Mast. in Gard. Chron. n. ser. XII: 199 (1879).

*Abies firma* var. *bifida* (Sieb. et Zucc.) Mast. in Journ. Linn. Soc. Bot. XVIII: 514 (1881).

*Pinus Momi* (Sieb.) Voss in Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. XVI: 94 (1907).

*Exemplares observados:* 17 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 20-25 anos, perto do Poço Seco e proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 67 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, na Tapada do Mouco, junto à rua e a cerca de 60 m a SW da casa do guarda) — 95 (Sintra Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, junto à rua do Alto de Santo António, na parte sobranceira ao «Tennis») — 96 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, o último ao fundo do Viveiro Velho; floresce desde 1947, mas só com flores masculinas) — 128 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, ao começo do talhão entre a Tapadinha e a Abegoaria; deu uma pinha em 1946) — 130 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência dos anteriores, na Fêteira da Condessa, à margem do canteiro em frente de *Araucaria Cunninghamii* D. Don; floresce desde 1947, mas só com flores masculinas) — 134 (Mata do Buçaco, Arboreto: exemplar plantado em 1889, frutífero, ao lado dum grande de *Pseudotsuga Menziesii* var. *viridis* (Schwer.) Franco e do de *Abies venusta* n.º 135) — 173 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 20-25 anos, à margem do talhão acima da rua sobranceira ao Viveiro Velho e afastado 14 m da esquina da Rua dos Carvalhos, proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 188 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, a meio do talhão entre o Jardim da Condessa e o muro do Parque).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente todos os demais existentes no Parque da Pena.

*Porte:* Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e nu inferiormente nos adultos; pernadas inseridas em verticilos um tanto afastados, delgadas, patentes ou as superiores erecto-patentes, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposito-disticadamente; copa aberta, ampla, piramidal mas tendendo a rasar nos indivíduos mais velhos.



*Dimensões máximas observadas:* Altura = 23 m e DAP = 55 cm (n.º 134).

*Ritidoma:* Delgado, liso e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos jovens, depois escamuloso e começando a gretar na base do tronco nos adultos, por fim dividido em pequenas placas. Nos troncos mais iluminados, o ritidoma é cinzento-claro ou esbranquiçado, sendo cinzento-escuro nos ensombrados.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Rugosos nos primeiros anos e lisos depois, pubescentes mas sobretudo nas rugas, mais ou menos brilhantes, amarelo-acastanhados no 1.º ano e cinzento-acastanhados ou cinzentos desde o 2.º ano, oposto-distichados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem glabros e um pouco mais grossos.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides, agudos ou obtusos, castanhos, não ou pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $3-8 \times 3-5,5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-18 mm, não ou só ligeiramente resinosos e de escamas sem ápice proeminente, aplicadas e persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco maiores.

*Folhas* <sup>(1)</sup>:

*Da parte inferior da copa:* Linear-oblongas, laminares, sulcadas na página superior, mais ou menos rígidas, com  $15-40 \times 2-3,5$  mm, subdiscolores, verde-vivo-brilhantes (às vezes tendendo para verde-escuro) e sem estomas na página superior e com duas faixas acinzentadas acunheadas, cada uma com 8-10 fiadas estomáticas, mais largas do que a nervura na página inferior, obtusas e ligeiramente chanfradas no ápice, atenuadas e torcidas no máximo a 90º na base, com disco basal bem desenvolvido, pouco densas, pectinadas nos ramos muito ensombrados e estreitamente subpectinadas nos iluminados; secção avicular, razão largura — espessura = 4-5, hipoderme contínua, clorênquima com células prosenquimatosas distintas, canais de resina dois, centrais, frequentemente acompanhados de dois ou um suplementares, nervura com os feixes condutores afastados e com bastantes células prosenquimatosas.

<sup>(1)</sup> Nos exemplares novos, as folhas são linear-lanceoladas, atingem 55 mm de comprimento, têm o ápice agudo, bifido e ligeiramente picante, possuem a hipoderme mais descontínua e só dois canais de resina, sempre marginais.

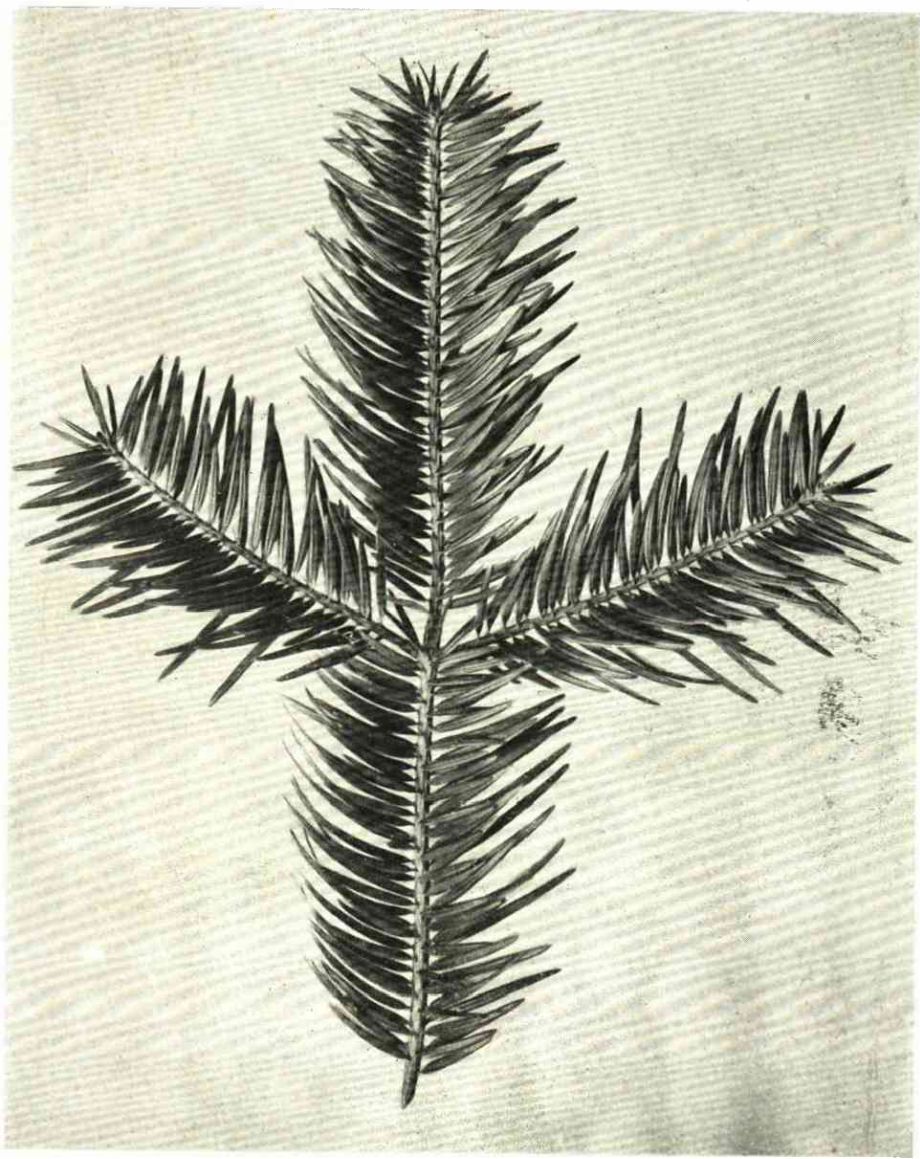


Fig. 39

*Abies firma* Sieb. et Zucc. *Ramo inferior ensombrado* (ex.<sup>ta</sup> n.º 17).



Fig. 10

*Abies firma* Sieb. et Zucc. Ramo inferior insulado (ex.<sup>ar</sup> n.º 96).

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas, oblongas ou oblongo-espátuladas, rígidas, com 12-27 mm de comprimento, geralmente com algumas curtas fiadas estomáticas no sulco na página superior e com duas faixas (branco-acinzentadas no 1.º ano e acinzentadas desde o 2.º ano), cada uma com 10-14 fiadas estomáticas,

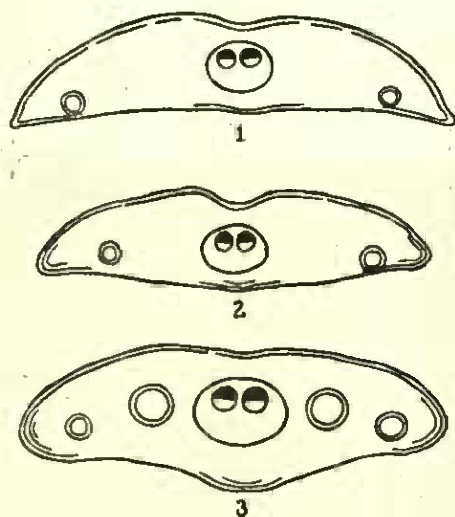


Fig. 41

*Abies firma* Sieb. et Zucc. 1: Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.º n.º 17); 2: idem (ex.º n.º 96); 3: s. t. duma folha de ramo cimeiro (ex.º n.º 134).

na página inferior, agudas e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e muito obtusas ou truncadas e ligeiramente chanfradas ou poucas vezes inteiras nos de maior, estreitamente subpectinadas ou dispostas em escova; razão largura — espessura = 3, epiderme muito característica (difere de todos os casos estudados por, volta e meia, as células normais estarem separadas por grupos de agulhas, talvez células muito comprimidas lateralmente), canais de resina em número de quatro, dois grandes, centrais e mais perto da nervura que do canto, e outros dois menores, mais próximos da página inferior do que da superior e do canto do que da nervura.

#### Flores:

1) *Masculinas:* Oblongas em novas e cilíndricas na antese, verdes de princípio, verde-amarelado-claras no início da antese, depois amarelo-pálidas e acastanhando por fim, com 12-25 × 5-7 (antes da antese)



— 3-5 (depois da antese) mm, assentes num pedúnculo com  $8.14 \times 1$  mm; cristas das anteras orbicular-ovadas, chanfradas ou apenas truncadas nos estames superiores; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Formando-se sobretudo no cimo da copa, às vezes também a meio, ovóides, verde-maçã, com  $20.25 \times 10$  (sem cúspides)

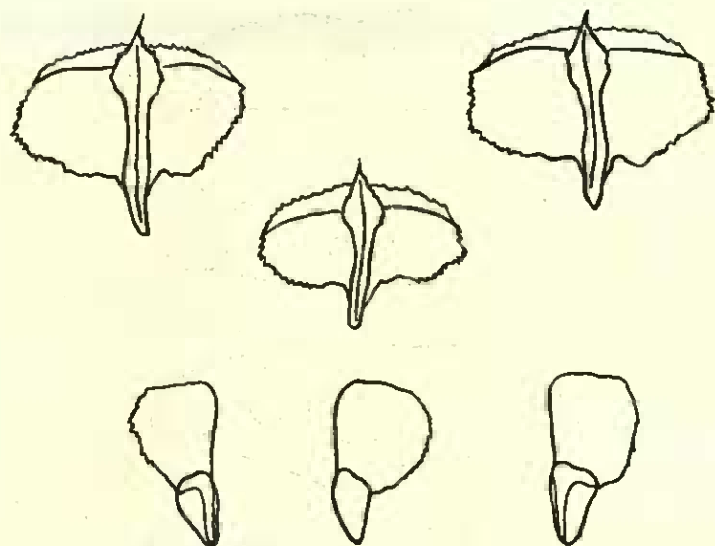


Fig. 44

*Abies firma* Sieb. et Zucc. Escamas de pinha madura e sementes ( $\times 1$ ).  
(ex.<sup>ta</sup> n.<sup>o</sup> 134).

— 12-14 (com cúspides) mm, de escamas protectoras erecto-patentes; escamas protectoras ovado-triangular-cuspidadas, verde-maçã mas escarioso-marginadas; escamas carpelares reniformes, irregularmente denticadas, ligeiramente pruinosas na face externa e purpurascetes na interna, escarioso-marginadas, glabras.

*Pinhas* <sup>(1)</sup>: Ovoide-cilíndricas, arredondadas na base, curtamente pedunculadas (pedúnculo cilíndrico, até  $10 \times 8$  mm), com  $5.10 \times 3.5-4.5$  cm, de começo glaucescentes, depois verde-amareladas, em seguida acastanhadas e tornando-se castanho-acinzentadas na maturação, sem exsu-

(<sup>1</sup>) Na colecção carpológica do Museu de História Natural de Londres, vimos uma pinha desta espécie, colhida no Japão por Maries, com  $15 \times 5$  cm, de escamas protectoras compridas de 30 mm e largas de 8 mm no limbo e de escamas frutíferas até  $28 \times 38$  mm; semente alada até 25 mm de comprimento.

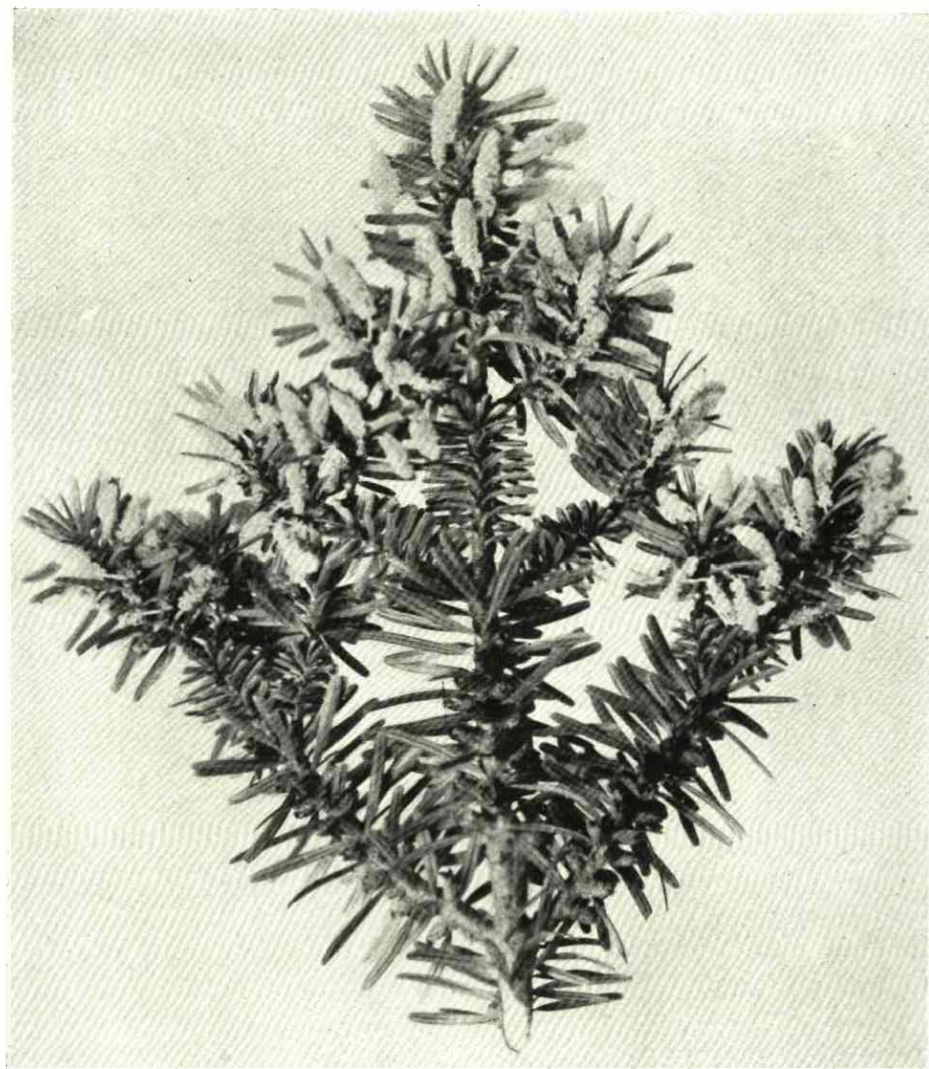


Fig. 42

*Abies firma* Sieb. et Zucc. Ramo com flores masculinas (ex.<sup>te</sup> n.º 134).



Fig. 43

*Abies firma* Sieb. et Zucc. Pinha jovem, três semanas depois da polinização  
(ex.<sup>ta</sup> n.<sup>o</sup> 134).

dação de resina, de escamas protectoras salientes e erecto-patentes; escamas protectoras verdes em novas, com  $20-28 \times 2,5-3$  (na unha) —  $5-7,5$  (no limbo) mm, de limbo ovado-triangular-cuspidado; escamas frutíferas transversalmente elípticas ou elíptico-rectangulares, não lobadas, glabras mas miudamente pontuado-alveoladas no escudo, de margens superior e laterais roído-denticuladas, com  $18-25 \times 25-32$  mm.

**Sementes:** Oblongo-obovadas e mais ou menos oblíquas em relação à asa, com  $8-11 \times 2,5-3$  mm, de asa subrectangular, cinzento-acastanhada e com  $17-23 \times 10-13$  mm.

## 12 — **Abies Delavayi** var. **Faxoniana** (Rehd. et Wils.)

A. B. Jacks.

*Abies Faxoniana* Rehd. et Wils. in Sarg., Pl. Wilson. II: 42 (24-III-1914).

*Abies Delavayi* var. *Faxoniana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks. in Chittenden, Conif. in Cultiv. 246 (1932).

**Exemplares observados:** 185 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 20 anos, num talhão confinante com a Rua das Minas, a 7,5 m do exemplar de *Abies cilicica* n.º 52 para o lado do afloramento rochoso).

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base; pernadas inseridas em verticilos afastados (as inferiores em verticilos mais aproximados), delgadas, as superiores erecto-patentes e as demais patentes, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente; copa aberta, pouco ampla e piramidal.

**Dimensões máximas observadas:** Altura = 2,5 m e DAP = 5 cm (n.º 185).

**Ritidoma:** Delgado, liso, cinzento e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos novos. Segundo Rehder e Wilson (l. c.), o ritidoma das árvores adultas é cinzento-escuro e fendido.

### **Ramos:**

1) **Da parte inferior da copa:** Mais ou menos estriados, densamente pubescentes nos dois primeiros anos e glabrescentes desde o 3.º ano, pouco brilhantes, flexíveis, amarelados (mas parecendo um tanto arruivados devido ao indumento) no 1.º ano, acinzentados no 2.º ano e cinzentos a partir do 3.º ano, oposto-disticados.



2) *Da parte superior da copa*: Diferindo dos anteriores por: os de menor hierarquia glabrescentes, castanho-avermelhados ou castanho-claros no 1.º ano.

*Gomos*:

1) *Da parte inferior da copa*: Ovoides, cinzento-violáceos ou cinzento-purpurascetes, mais ou menos escondidos pelas folhas terminais, com  $2,5-4 \times 1,5-2,5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-10 mm, muito resinosos e de escamas não proeminentes, persistentes.

2) *Da parte superior da copa*: Como os anteriores.

*Folhas* (¹):

1) *Da parte inferior da copa*: Lineares ou linear-espatuladas, laminares, sulcadas na página superior, flexíveis mas tendendo a vincar-se



Fig. 47

*Abies Delavayi* Franch. var.  
*Faxoniana* (Rehd. et Wils.)  
*A. B. Jacks.* Secção transversal  
duma folha de ramo infe-  
rior (ex.º n.º 185).

transversalmente quando sobre elas se exerce pressão, com  $10-30 \times 1,8-2,5$  mm, discolores, verde-vivo-brilhantes e sem estomas ou às vezes com curtas fiadas (até 8) junto ao ápice mas indistintas à vista desarmada na página superior, e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 8-10 fiadas estomáticas, mais largas do que a nervura carenada na página inferior, truncadas e ligeiramente chanfradas (mais raramente obtusas e inteiras) no ápice, atenuadas e torcidas no máximo a  $135^\circ$  na base, com disco basal pouco desenvolvido, pouco densas, quase pectinadas nos ramos bem ensombrados e mais ou menos subpectinadas ou dispostas em escova nos ramos iluminados; secção avicular, razão largura—espessura = 3-4, hipoderme contínua, canais de resina dois, centrais, nervura com os feixes condutores pouco afastados e com algumas células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa*: Diferindo das anteriores por: linear-oblongas ou linear-espatuladas, até só 20 mm de comprimento, com

(¹) As folhas dos indivíduos jovens diferem por serem acutiúsculas e ligeiramente bifidas e terem a hipoderme menos desenvolvida e os canais de resina marginais.

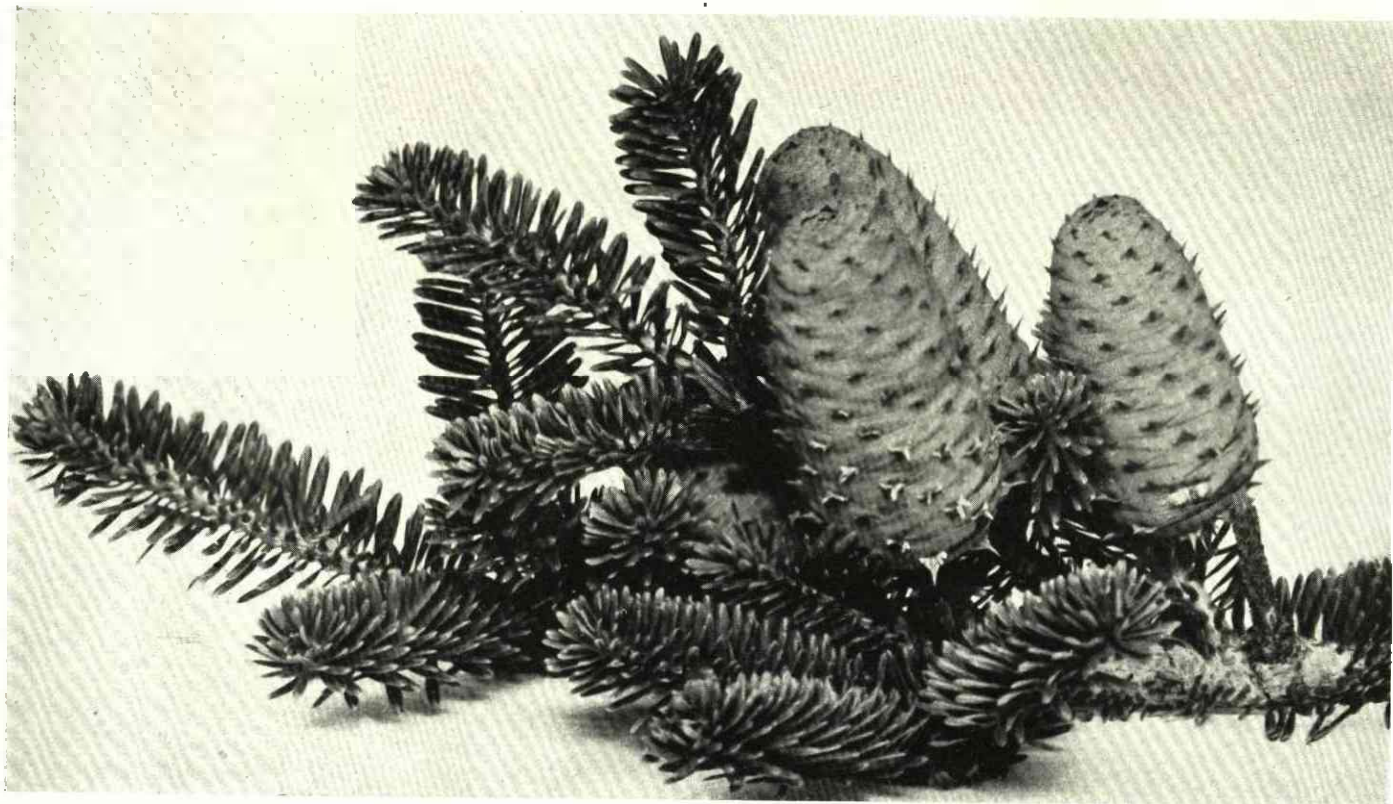


Fig. 45

*Abies firma* Sieb. et Zucc. Rama cimeiro com pinhas (ex.<sup>te</sup> n.<sup>o</sup> 134).

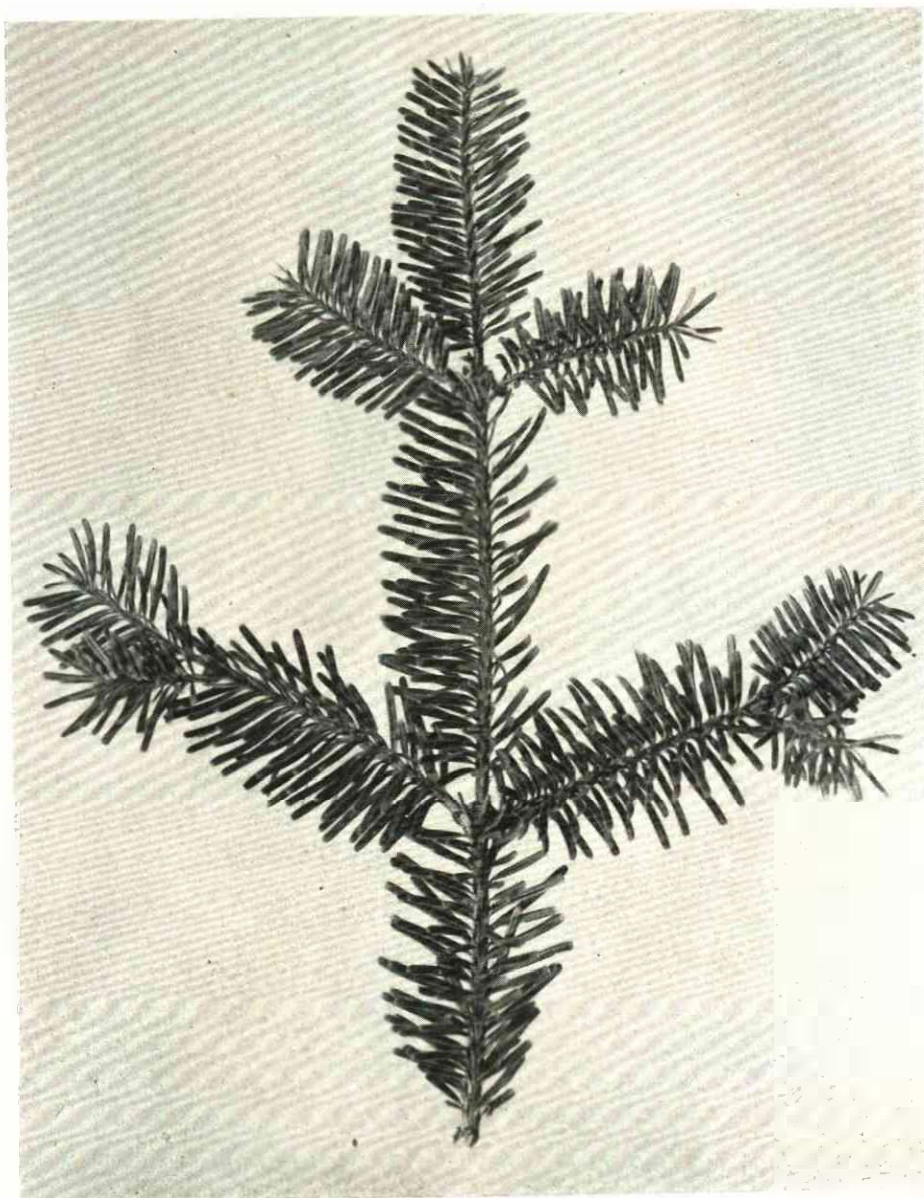


Fig. 46

*Abies Delavayi* Franch. var. *Faxoniiana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks. Ramo inferior insolado  
(ex. n.º 185).

10-12 fiadas por faixa na página inferior, agudas e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e obtusas e chanfradas nos de maior; canais de resina sempre centrais.

**Flores:**

1) *Masculinas*: Ovoides e violáceo-purpúreas em novas e cilíndricas com as cristas das anteras violáceo-purpúreas marginadas de amarelo ou mais amareladas na antese, atingindo  $30 \times 5$  mm e assentes num pedúnculo até  $12 \times 1$  mm; cristas das anteras largamente cordiformes; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Nunca vimos.

*Pinhas*: Ovoides ou ovoide-oblongas, subsésseis ou mesmo sésseis, com  $5.9 \times 3.4$  cm, violáceo-escuras em imaturas e acastanhadas na maturação, geralmente com bastante exsudação de resina branca formando grumos e películas, de escamas protectoras mais ou menos salientes e levantadas ou reflexas; escamas protectoras azuladas em novas, espatulado-oblongas com o limbo arredondado mais ou menos definido e largo de 5-7 mm, cuspidadas e de cúspide com 2-4 mm; escamas frutíferas flabeliformes, não lobadas, um tanto espessas, puberulentas no escudo, de margens superior roída e laterais inteiras, com  $14.20 \times 16.20$  mm.

*Sementes*: Oblongas, com  $8.10 \times 4 \times 2.2,5$  mm, de asa dolabriforme, acastanhada na maturação (antes de tom purpúreo-anegrado) e com  $13.18 \times 7.9$  mm.

13 — **Abies Nordmanniana** (Steven) Spach <sup>(1)</sup>

*Pinus Picea* L. sec. Pall., Fl. Ross. I (1): 7, t. 1 f. F (1784); non L. (1753).

*Pinus Nordmanniana* Steven in Bull. Soc. Nat. Mosc. XI (1): 45, t. 2 (1838).

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach, Hist. Nat. Vég. Phan. XI: 418 (1842).

*Picea Nordmanniana* (Steven) Loud., Encycl. Trees: 1042, f. 1950 (1842).

---

<sup>(1)</sup> Beissner (1891: 434 e 1909: 122) cita: «*Abies Nordmanniana* Lk. in Linn. XV, p. 528». Todavia, convém notar que esta referência é inexacta, porquanto naquele volume não há nenhuma alusão à *Abies Nordmanniana* e na página 528 está apenas a descrição da *Abies Apollinis* Link. Pardé (1913 e 1937: 72) e Viguié e Gaussen (1929: 267) transcrevem o erro de Beissner.



*Exemplares observados:* 2 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 90-100 anos, frutífero, junto à rua em frente da Fonte dos Passarinhos) — 4 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, na Fêteira da Condessa, junto à rua abaixo dos estufins) — 19 (Sintra, Quinta de Monserrate: exemplar com cerca de 80 anos, frutífero, junto ao lago ao fundo do relvado) — 27 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 80 anos, frutífero, junto ao Chalet da Condessa e à beira da rua; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 47 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 90 anos, frutífero, no Jardim das Camélias; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 63 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 40 anos, frutífero, à entrada do Viveiro do Mouco; este exemplar foi aqui plantado e provém de semente colhida num dos exemplares antigos do Parque) — 70 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, na Tapada do Mouco, entre a rua e a casa do guarda) — 82 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 70-80 anos, frutífero, junto ao Lago de Cascais) — 89 (Sintra, Quinta do Biester: exemplar antigo, frutífero) — 107 (Sintra, Quinta de Miramar: exemplar com cerca de 25 anos, frutífero) — 117 (Viseu: exemplar frutífero, no jardim ao fundo do Parque de Fontelo) — 144 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 40-45 anos, frutífero, na ravina da Fêteira da Condessa, junto à vereda que segue para o Viveiro Velho; exemplar subespontâneo) — 149 (Braga: exemplar frutífero, à esquerda do 8.º patamar, descendo, da escadaria de acesso à Igreja do Bom Jesus) — 152 (Amarante: exemplar com 26-27 anos no Parque Florestal) — 160 (Samodães, Quinta do Vale de Abraham: exemplar com 50-55 anos, frutífero) — 170 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, sob um grande exemplar de *Eucalyptus globulus* Labill. e junto da rua que vai do Jardim da Condessa ao Talhão dos Cedros) — 171 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 35 anos, frutífero desde 1941, a dentro da esquina do talhão em frente da casa do guarda na Tapada do Mouco; exemplar subespontâneo) — 179 (Gez, Parque Tude de Sousa: exemplar com cerca de 30 anos, frutífero, na ilha do lago) — 201 (Caldas da Rainha: exemplar frutífero no Parque) — 205 (Mata do Buçaco, no começo da Escada do Carregal: exemplar com cerca de 50 anos, frutífero, junto com outros conspecificos num pequeno grupo) — 208 (Mata do Buçaco, Arboreto: exemplar com 15-20 anos, perto do exemplar de *Abies venusta* n.º 135).



Fig. 48

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. 1: Ramo inferior ensombrado (ex.<sup>at</sup> n.º 170); 2: ramo inferior insolado (ex.<sup>at</sup> n.º 170).

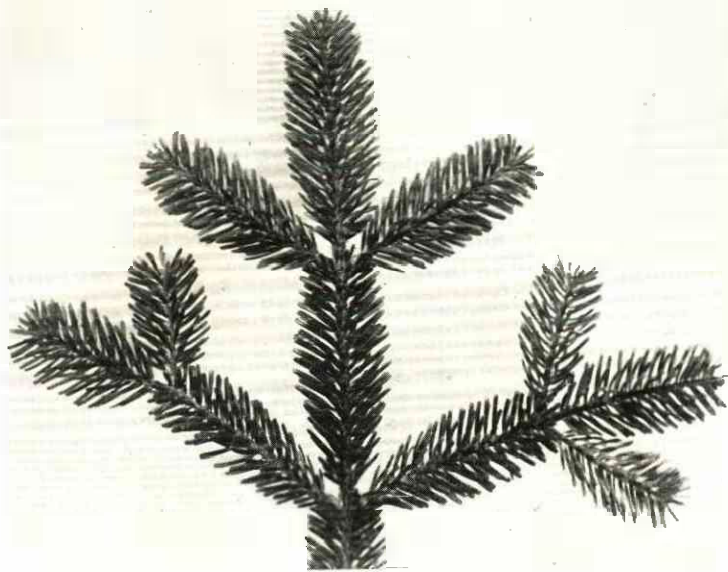


Fig. 49

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. 1: Ramo inferior insulado (ex.<sup>ta</sup> n.º 2); 2: idem (ex.<sup>ta</sup> n.º 82).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente vários outros adultos e grande parte dos novos existentes no Parque da Pena; destes veja-se a lista publicada por Franco (1949a: 23-24).

*Porte:* Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e geralmente mantendo-se bastante ramificado desde baixo nos adultos; pernadas inseridas em verticilos aproximados, delgadas, patentes ou as superiores erecto-patentes nos indivíduos novos e ascendentes no cimo da copa e reclinadas para baixo nos adultos, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente ou as superiores, nos indivíduos desde adolescentes, frequentemente ternadas; copa densa, não muito ampla, cónica.

*Dimensões máximas observadas:* Altura = 33 m e DAP = 85 cm (n.º 47).

*Ritidoma:* Delgado e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos novos, e liso ou começando a gretar na base do tronco (geralmente só depois dos 70 anos) nos adultos. Nos troncos bem iluminados, o ritidoma é branco ou cinzento-esbranquiçado, passando a cinzento-acastanhado nos com menos luz e tornando-se mais castanho nos muito ensombrados.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, nos indivíduos novos os de menor hierarquia glabrescentes ou mesmo glabros e os de maior puberulentos e nos adultos respectivamente puberulentos e puberulento-pubescentes (em todas as idades os renovos débeis são bastante pubescentes), mais ou menos brilhantes, nos indivíduos novos frequentemente cinzento-avelã ou acastanhados no 1.º ano e cinzentos desde o 2.º ano e nos adultos castanhos no 1.º ano, tornando-se cinzento-acastanhados no 2.º ano, oposito-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem glabros ou glabrescentes, mais brilhantes, às vezes ternados e mais grossos.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides, frequentemente obtusos, castanhos, pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $3.7 \times 2.5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-17 mm, não resinosos e de escamas geralmente sem o ápice proeminente, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco maiores e às vezes resinosos.



*Folhas* <sup>(1)</sup>:

1) *Da parte inferior da copa*: Lineares ou linear-espatuladas, laminares, sulcadas na página superior, flexíveis, com  $10-35 \times 1,5-2$  mm, discolorés, verde-escuros, muito brilhantes e sem estomas (às vezes

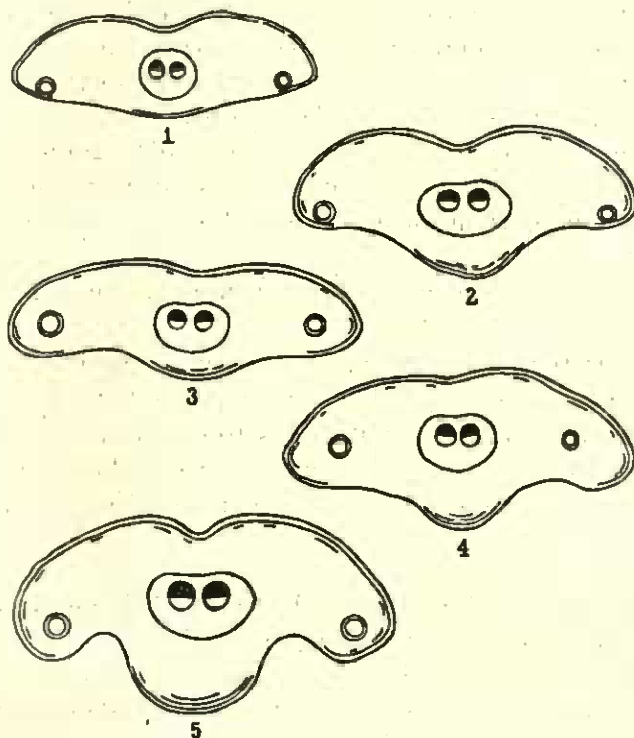


Fig. 50

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. 1: Secção transversal duma folha dum exemplar novo (descendente do n.º 82); 2: s. t. duma folha de ramo inferior (ex.º n.º 82); 3: idem (ex.º n.º 2); 4: s. t. duma folha de ramo cimeiro (ex.º n.º 2); 5: idem (ex.º n.º 82).

com alguns poucos junto ao ápice em folhas muito iluminadas) na página superior, e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 8-10 fiadas estomáticas, tão largas ou mais do que a nervura na página

(<sup>1</sup>) Nos exemplares novos, as folhas são lineares, atingindo  $40 \times 2,5$  mm, têm o ápice menos obtuso, e às vezes subinteiro, raramente agudo e mucronado nos ramos de menor hierarquia, são mais ralas e possuem a hipoderme descontínua e os canais de resina sempre marginais.



Fig. 51  
*Abies Nordmanniana (Stereis) Spach, 1: Ramo com flores masculinas (ex. n. 4).*

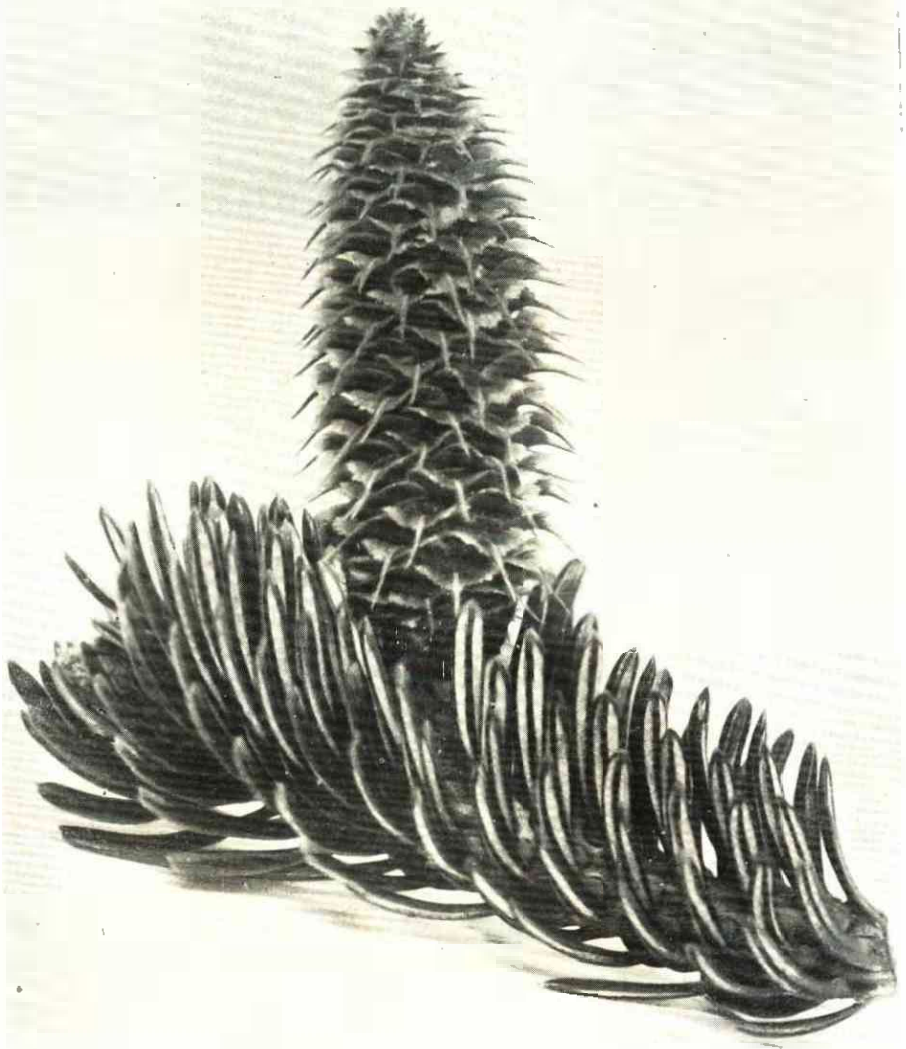


Fig. 52

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. *Flor femina* (ex.<sup>st</sup> n.<sup>o</sup> 205).

inferior, obtusas ou truncadas e ligeiramente chanfradas no ápice, atenuadas e torcidas no máximo a  $180^\circ$  na base, com disco basal bem desenvolvido, bastante densas, pectinadas nos ramos muito ensombrados e dispostas em escova, sendo frequentemente infercôncavas, nos bem iluminados; secção avicular, razão largura — espessura = 2,5-4, hipoderme contínua ou quase, canais de resina dois, marginais ou centrais, nervura com os feixes condutores afastados e sem células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa*: Diferindo das anteriores por: sempre lineares, mais espessas, rígidas, atingindo 2,5 mm de largura, geralmente com várias fiadas estomáticas mais ou menos alongadas na página superior e com duas faixas, cada uma com 10-12 fiadas estomáticas, separadas pela nervura carenada na inferior, agudas ou acuminadas e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e geralmente truncadas e mucronuladas ou ligeiramente chanfradas nos de maior, torcidas no máximo a  $270^\circ$  na base, muito densas e dispostas em escova ou menos vezes estreitamente subpectinadas; secção subavicular, razão largura — espessura = 2-2,5, hipoderme mais reforçada, canais de resina centrais.

#### *Flores:*

1) *Masculinas*: Oblongas em novas e cilíndricas na antese, verdes de princípio, vermelhas na antese e depois tornando-se amareladas, com  $12-20 \times 4-6$  mm, assentes num pedúnculo com  $4-6 \times 1$  mm na antese mas depois alongando até 15 mm; cristas das anteras subreniformes, arredondadas, chanfradas, truncadas e contraídas ou não no ápice; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Formando-se sobretudo no cimo da copa, mas às vezes também na parte média desta ou mais raramente na inferior, cilindro-ogivais, verde-maçã, com  $40-45 \times 15-19$  (sem cúspides) — 20-25 (com cúspides) mm, de cúspides geralmente pendentes; escamas protectoras arredondado-quadradas, verde-mineral mas escarioso-marginadas, cuspidadas; escamas carpelares subreniformes, inteiras, esverdeadas na face externa e purpúreas mas marginalmente esverdeadas na interna, curtamente aveludadas.

*Pinhas*: Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $12-18 \times 4-5$  cm, verdes de início, em seguida com os escudos começando a ficar castanho-avermelhados pela base, tornando-se uniformemente castanho-claros na maturação, com alguma exsudação de resina branca formando grumos e películas mais ou menos extensas, de escamas protectoras salientes e geralmente mais ou menos reflexas; escamas protectoras verdes em novas, com  $26-40 \times 3-5$  (na unha) — 7-10 (no limbo) mm, de limbo



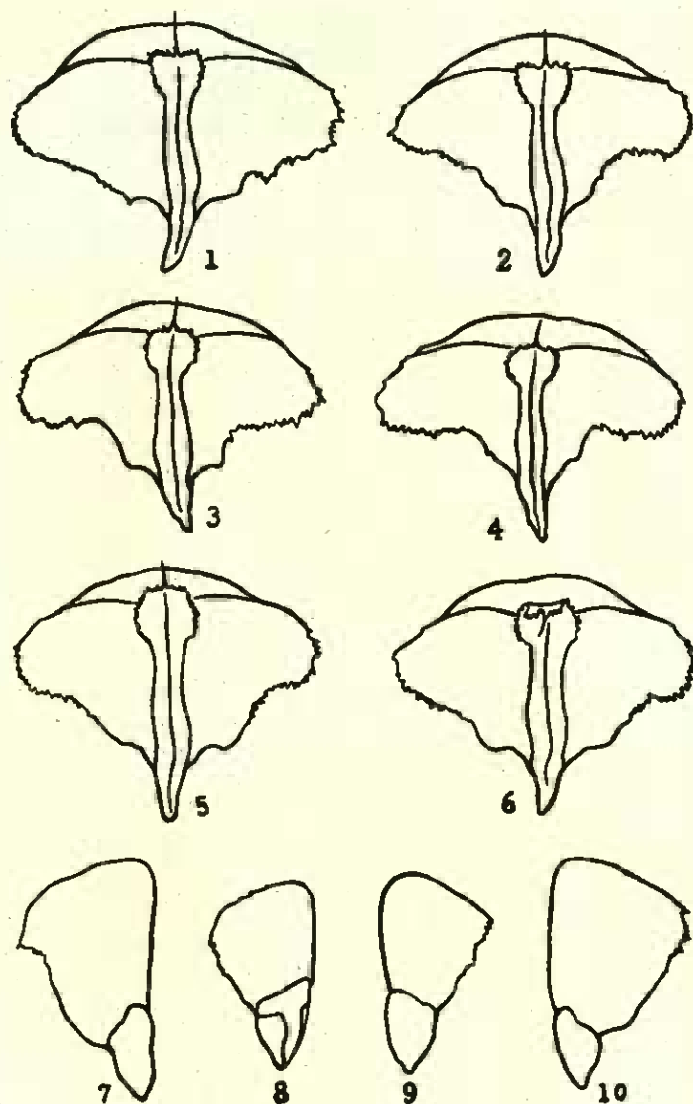


Fig. 57

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. Escamas de pinha madura e sementes ( $\times 1$ ). 1-4 e 8-9 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 19); 5-7 e 10 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 70).

mais ou menos quadrado, cuspidado e de cúspide com 2.5 mm; escamas frutíferas largamente flabeliformes ou mesmo subreniformes, mais ou menos lobadas de um lado ou de ambos, curtamente aveludadas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com 25-38  $\times$  30-43 mm.



Fig. 53

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. Ramo cinzeiro com pinha madura (ex.<sup>te</sup> n.<sup>o</sup> 2).

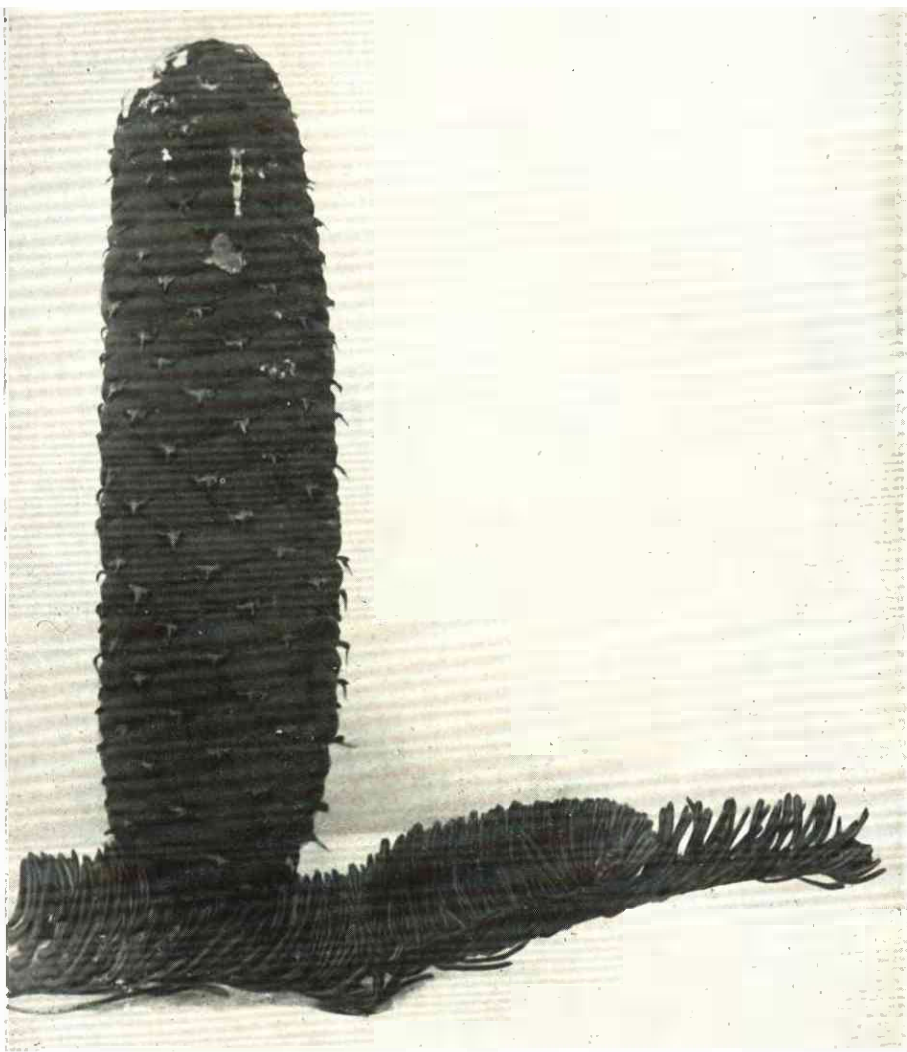


Fig. 51

*Abies Nordmanniana (Stern) Spach. Ramo cimeiro com pinha madura (ex.<sup>ta</sup> n.º 82).*

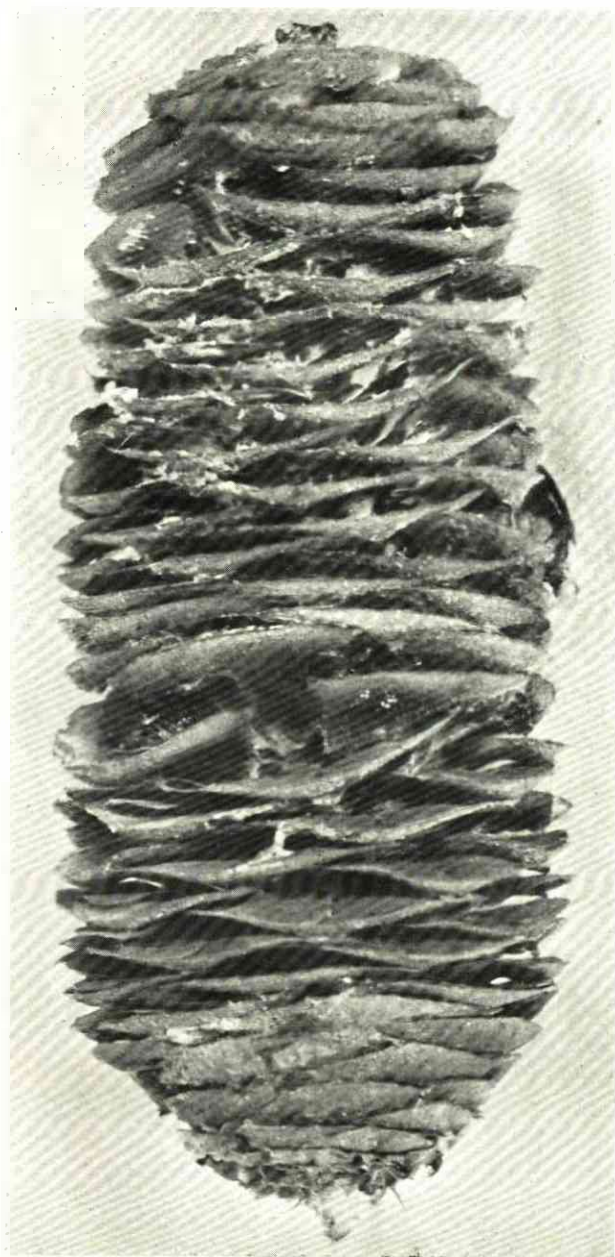


Fig. 55

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. *Pinha aberta*  
(ex.<sup>o</sup> n.<sup>o</sup> 19).



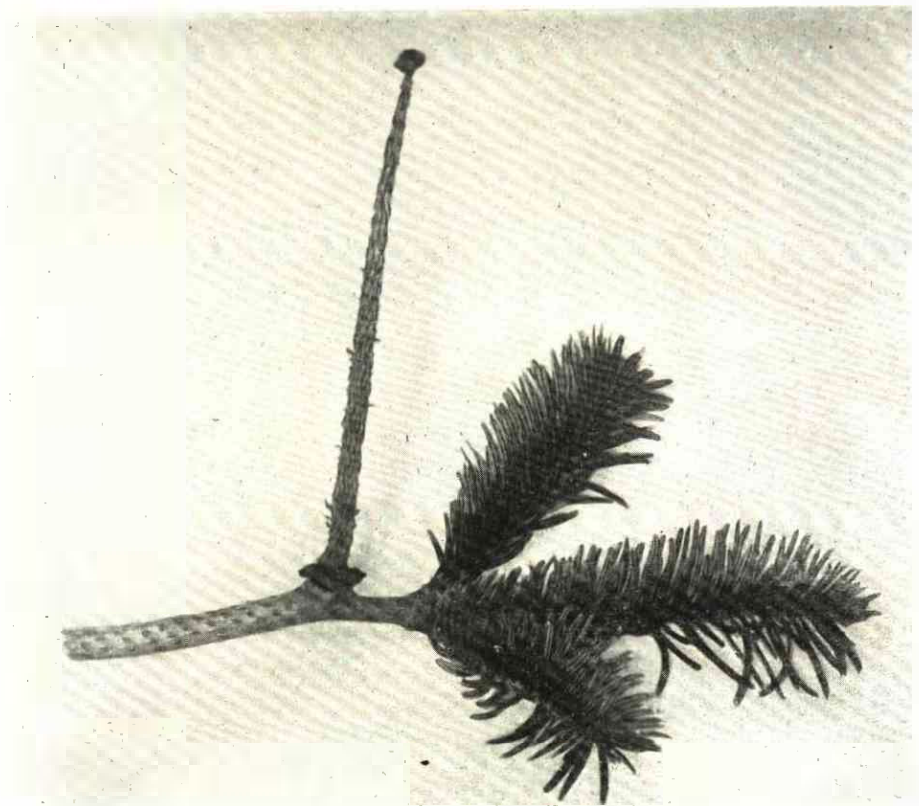


Fig. 36

*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach. Ramo cimetro com um ráquis duma pinha  
(ex.<sup>ta</sup> n.º 19).

**Sementes:** Obliquamente obovado-oblongas, com  $12.15 \times 6.8 \times 3.4$  mm, de asa dolabriforme, cor de camurça na maturação e com  $23.36 \times 14.20$  mm.

#### 14 — **Abies alba** Mill. <sup>(1)</sup>

*Pinus Picea* L., Sp. Pl. ed. 1: 1001 (1753).

*Abies alba* Mill., Gard. Dict. ed. 8: n.º 1 (1768).

*Pinus Abies* Du Roi, Obs. Bot. 39 (1771); non L. (1753).

*Pinus pectinata* Lam., Fl. Franç. II: 202 (1778) «*pectinatus*» nom. illegit.

*Abies minor* Gilib., Exercit. Phyt. II: 412 (1792).

*Pinus lucida* Salisb., Prodr. 399 (1796) «*Lucida*» nom. illegit.

*Abies taxifolia* Mus. ex Du Tour, Nouv. Dict. Hist. Nat. XX: 114 (1803) nom. illegit.; Desf., Hist. Arbr. et Arbriss. II: 579 (1809).

(<sup>1</sup>) Grande polémica tem-se debatido acerca da adopção para esta espécie do binome *Abies alba* Mill. ou do *A. pectinata* Lam. et DC. Não pretendemos refazer aqui a história total do caso, mas apenas queremos, de acordo com as Regras Internacionais de Nomenclatura Botânica (1935), expor, nas alíneas seguintes, os pontos principais.

1) O primeiro binome válido é *Pinus Picea* L. (loc. cit.), sendo este o único a usar desde que não se admita o género *Abies* Mill. distinto do *Pinus* L.

2) Aceitando o género *Abies* Mill., o binome a adoptar, segundo o artigo 54 das Regras, deve ser *Abies Picea* (L.) Bluff et Fingerhuth (loc. cit.), por ser a combinação em que o epíteto válido mais antigo (*Picea*) é primeiro usado. No entanto, como existe o binome *Abies Picea* Mill., Gard. Dict. ed. 8: n.º 3 (1768), homónimo anterior, a combinação feita por Bluff e Fingerhuth torna-se ilegítima e deve ser rejeitada (art. 61).

3) Seguidamente ao de Lineu, o binome válido mais antigo é *Abies alba* Mill. (loc. cit.) e, portanto, o que se deve adoptar.

4) O binome *Pinus Abies* Du Roi (loc. cit.) é ilegítimo (art. 61), visto existir o homónimo anterior *Pinus Abies* L. Sp. Pl. ed. 1: 1002 (1753), baseado noutro tipo.

5) Admitindo que o binome *Pinus Abies* Du Roi fosse válido, a combinação *Abies Abies* (Du Roi) era ilegítima por ser um binome tautológico (art. 68, § 3).

6) O binome *Pinus pectinata* Lam. (loc. cit.) é ilegítimo, porque Lamarck cita como sinónimo *Pinus Picea* L.

7) O binome *Abies minor* Gilib. (loc. cit.) é válido, porquanto Gilibert cita em sinonímia apenas *Pinus Picea* L. e *Pinus Abies* Du Roi, e as combinações *Abies Picea* (L.) e *Abies Abies* (Du Roi) são ilegítimas, como indicamos nas

- Abies vulgaris* Poir. in Lam., Encycl. Méth. Bot. VI: 514 (1804) nom. illegit.
- Abies pectinata* (Lam.) [DC. in] Lam. et DC., Fl. Franç. ed. 3, III: 276 (1805); non Gilib. (1792).
- Abies nobilis* A. Dietr., Fl. Geg. um Berlin II: 793 (1824).
- Abies Picea* (L.) Bluff et Fing., Comp. Fl. Germ. II: 541 (1825); non Mill. (1768) <sup>(1)</sup>.
- Abies excelsa* Link in Abhand. Akad. Berl. **1827**: 182 (1830); non Poir. (1804).
- Picea pectinata* (DC.) Loud., Arbor. et Fruticet. Brit. IV: 2329, f. 2237-39 (1838).
- Abies argentea* De Chambr., Tr. Arbr. Rés. Conif. 17, t. 1 f. 1-2, t. 5 f. 1 (1845) nom. illegit.

alíneas 2) e 5). Todavia, não pode usar-se por ser um sinónimo posterior de *Abies alba* Mill.

8) O binome *Abies pectinata* Lam et DC. (loc. cit.) é ilegítimo por estar baseado no binome ilegítimo *Pinus pectinata* Lam. e por os seus autores apresentarem como sinónimo *Pinus Picea* L. Mesmo que se pudesse abstrair destes dois sinónimos, *Abies pectinata* Lam. et DC. ficaria ilegítimo (art. 61), em virtude de haver o homónimo anterior *Abies pectinata* Gilib., Exercit. Phyt. II: 411 (1792) baseado noutro tipo (sinónimo de *Picea Abies* (L.) Karst.). Repare-se que a grande maioria dos autores, quer admitam *Abies pectinata* (no sentido de *Abies alba* Mill.) quer citem-na como sinónimo, apenas lhe atribuem como classificador De Candolle, apesar de que os volumes da 3.<sup>a</sup> edição da *Flore Française* têm marcados Lamarck e De Candolle como autores, em nenhum existindo qualquer nota indicativa da simples autoria de De Candolle. No entanto, aquela opinião deve estar certa, pois que, por exemplo, Asa Gray (in Amer. Journ. Sc. & Arts, **1863**: 13) refere: «For the event which fixed De Candolle in his true field of labor was his arrangement (in 1802) with Lamarck — who had long since abandoned botany — to prepare a new edition of the *Flore Française*. The arrangement was a favorable one to De Candolle, both financially and scientifically. The new edition was of course an entirely new work...»

<sup>(1)</sup> Viguié e Gausson (1929) citam: (p. 289) «ABIES PICEA (Linné) Persoon (*nomen confusum*)» e (p. 295) «ABIES PICEA PERSOON (1807), 579» como sinónimo da sua *Abies pectinata* (Lam.) DC. Porém, queremos chamar a atenção para o facto de Persoon nunca ter procedido a semelhante combinação. Persoon (1807: 579) considera, no género *Pinus* L., o subgénero *Abies* devidamente caracterizado e a primeira espécie deste é *Pinus Picea* L., que, na enumeração das espécies de *Pinus*, tem o número 26. Por outro lado, a atribuição de *nomen confusum* à combinação *Abies Picea* (L.) é uma mera fantasia, pois que esta está baseada num nome bem definido, que é *Pinus Picea* L.; a causa de ilegitimidade de tal combinação já a indicámos na alínea 2) da página anterior.



Fig. 5B

1: *Abies alba* Mill. (ex.<sup>ta</sup> n.º 7); 2: *A. Nordmanniana* (Steven) Spach (ex.<sup>ta</sup> n.º 4); 3: *A. alba* Mill. (ex.<sup>ta</sup> n.º 5). Em frente do ex.<sup>ta</sup> n.º 7, está um de *Araucaria Cunninghamii* D. Don.



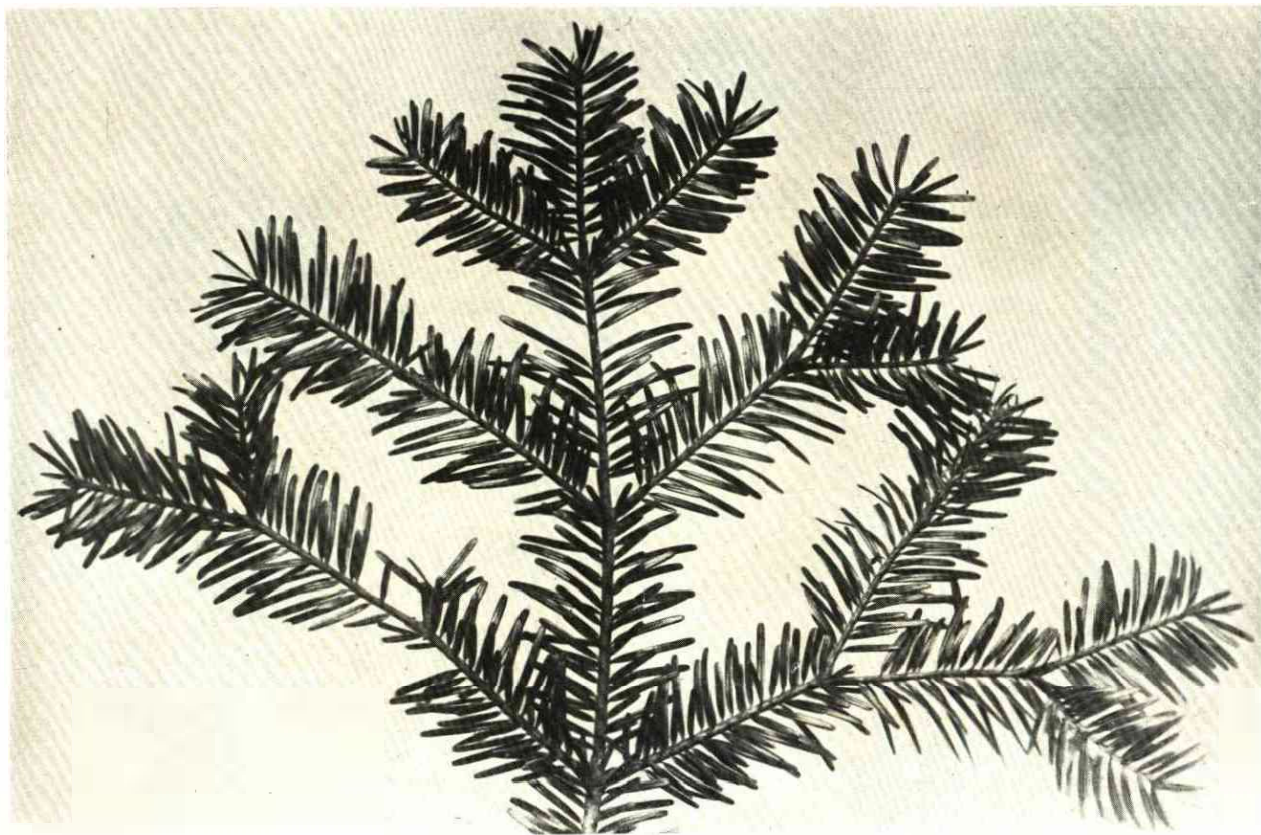


Fig. 59

*Abies alba* Mill. Ramo inferior ensombrado (ex.<sup>ta</sup> n.º 24).

*Exemplares observados:* 5 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, na Fêteira da Condessa e à direita de *Abies Nordmanniana* n.º 4) — 7 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 80 anos, frutífero, na Fêteira da Condessa e à esquerda de *Abies Nordmanniana* n.º 4; este exemplar caiu em 30-IX-1942) — 24 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 100 anos, frutífero, ao cimo da Rua dos Ulmeiros, perto do cruzamento da vereda que segue para o Lago da Preta) — 25 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 100 anos, frutífero, na Rua dos Buxos e junto à fonte abaixo do Lago dos Peixes) — 26 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade do anterior e situado em frente, do outro lado da Rua dos Buxos) — 43 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 100 anos, frutífero, dentro do canteiro em frente da Fonte das Pias) — 44 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da idade do anterior e plantado junto dele) — 45 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da idade dos dois anteriores e plantado no canto inferior do mesmo canteiro) — 48 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 100 anos, frutífero, o terceiro a contar do começo da rua que limita a NE o jardim acima da Fonte dos Passarinhos) — 53 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 35 anos, frutífero desde 1942, no Talhão dos Cedros, próximo do grupo de *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl.; este exemplar nasceu no sítio, de semente caída dum dos exemplares antigos junto à Rua das Minas) — 54 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e origem do anterior, frutífero, junto dele do lado da Rua das Minas) — 55 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 70-80 anos, frutífero, na Tapada do Mouco, junto ao cruzamento da rua que vai para o viveiro com a que segue para a Vinha Velha) — 58 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 80 anos, frutífero, por detrás dos estufins da Fêteira da Condessa, junto à rua que vem da Abegoaria e do lado direito descendo esta; este exemplar caiu em 18-XII-1945) — 64 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 80 anos, frutífero, no canteiro das fúcsias, perto do ribeiro, na Fêteira da Condessa; este exemplar caiu em 30-IX-1942) — 69 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 100 anos, frutífero, na margem esquerda da rua entre a Tapadinha e os Lagos, um pouco adiante da curva mais próxima do muro do Parque) — 72 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 45-50 anos, frutífero desde 1943, num canteiro à entrada do Jardim da Joina; este exemplar nasceu no sítio, de semente caída dum dos exemplares antigos junto à Rua das Minas) — 77 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 100 anos, frutífero, do lado de baixo da

vereda a meio da encosta do Palácio para os Lagos e a 13,5 m da primeira curva da rua que limita a NE o jardim acima da Fonte dos Passarinhos) — 79 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, junto à curva perto da Abegoaria) — 80 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, à margem do Cedral da Rainha, na parte compreendida entre a rua que vai para o Regato das Perdizes e a que segue em frente para o Viveiro Velho) — 81 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, na Rua das Minas, junto à claraboia) — 92 (Serra da Estrela, perímetro florestal de Manteigas: exemplar com cerca de 60 anos, na Carvalheira, em altitude de 1150 m) — 93 (Serra da Estrela, perímetro florestal de Manteigas: exemplar com cerca de 60 anos, frutífero, em frente da casa do guarda na Carvalheira, em altitude de 900-950 m) — 105 (Sintra, Quinta de Miramar: exemplar com 60-70 anos, na encosta da Cruz Alta) — 106 (Sintra, Quinta de Miramar: exemplar com 80-90 anos, frutífero, junto à rua e em frente da casa) — 108 (Mata do Buçaco: exemplar com cerca de 80 anos, frutífero, no Vale dos Abetos, perto do fim deste e do lado direito da rua) — 109 (Mata do Buçaco: exemplar da mesma idade e perto do anterior, mas do outro lado da rua) — 111 (Mangualde: exemplar com 70-80 anos, frutífero, na cerca do «Convento dos Frades» na Mata do Conde de Anadia) — 116 (Enfias, Quinta do Casaíno: exemplar com 25-30 anos, frutífero, perto da casa) — 118 (Viseu: exemplar adulto no jardim ao fundo do Parque de Fontelo) — 119 (Viseu: exemplar adulto no Largo Alves Martins) — 126 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 50 anos, frutífero desde 1943, à margem do começo da rua entre a Tapadinha e os Lagos; este exemplar nasceu no sítio, de semente caída dum dos antigos que houve no mesmo sítio) — 146 (Viana do Castelo, encosta de Santa Luzia: exemplar com cerca de 40 anos, frutífero, a dentro duma curva da estrada e a 2,5 km de Viana do Castelo) — 150 (Amarante: exemplar com 26-27 anos, frutífero desde 1946, no Parque Florestal) — 153 (Serra do Marão, Alto do Espinho: exemplar com 34 anos, perto da casa do guarda) — 155 (Serra do Marão, Alto do Espinho: exemplar com 34 anos, frutífero desde 1947, abaixo da casa do guarda) — 166 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, na Rua das Minas junto a um pequeno tanque e em frente do Talhão dos Cedros) — 167 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, na ravina da Feteira da Condessa, junto a um pequeno tanque) — 191 (Serra do Gerez, Parque da Vacaria: exemplar com cerca de 25 anos, perto da estrada, mas muito mal desenvolvido por estar totalmente do-



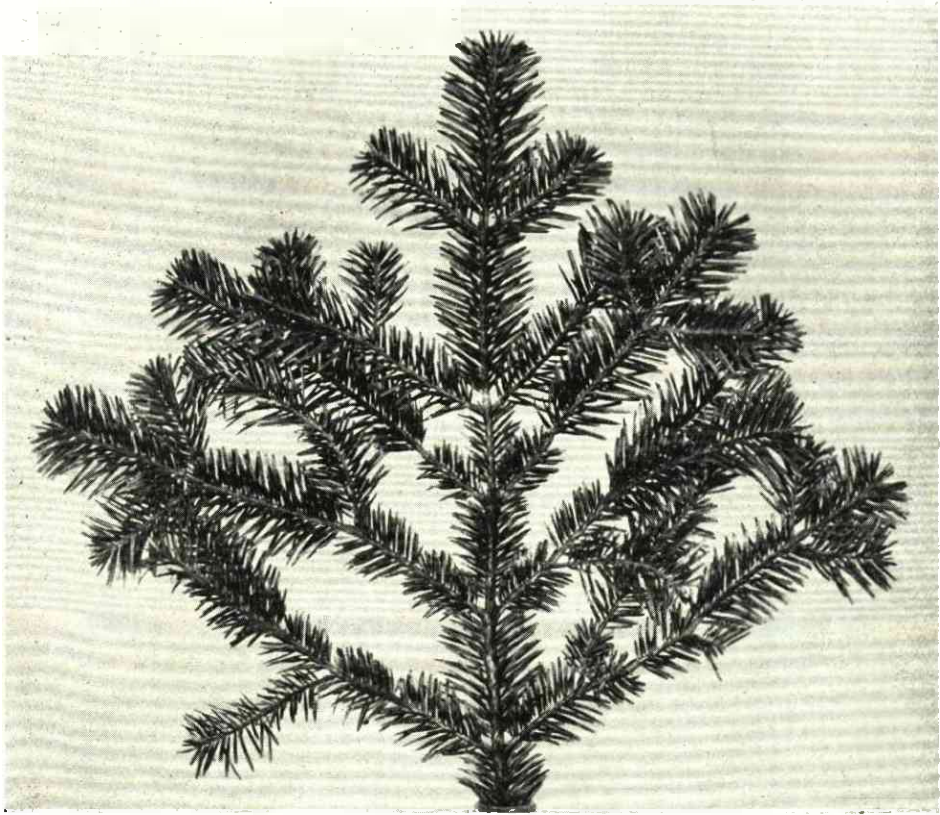


Fig. 60

*Abies alba* Mill. Ramo inferior insolado (ex.<sup>st</sup> n.º 69).



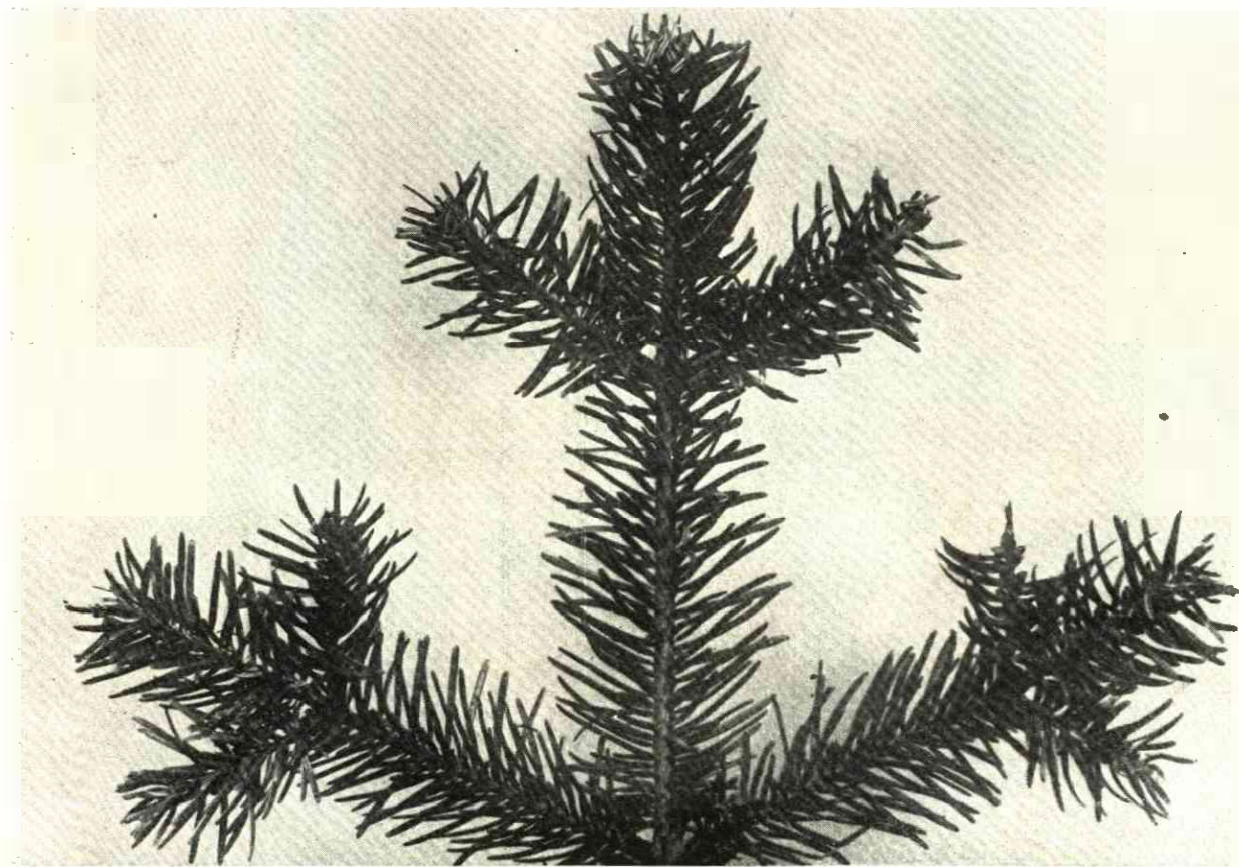


Fig. 61

*Abies alba* Mill. Ramo do meio da copa. à luz (ex.<sup>ta</sup> n.º 79).

minado por um de *Pseudotsuga Menziesii* var. *viridis* (Schwer.) Franco) — 204 (Mata do Buçaco, Costa do Sol: exemplar com cerca de 70 anos, frutífero, com outros conspecíficos e acima dum grupo de *Pseudotsuga Menziesii* var. *viridis* (Schwer.) Franco).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente vários outros adultos e quase todos os novos existentes no Parque da Pena; destes, veja-se a lista publicada por Franco (1949a: 20-21).

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e desnudando-se inferiormente nos adultos; pernadas inseridas em verticilos um tanto afastados, delgadas, patentes ou as superiores erecto-patentes, as inferiores mais ou menos reclinadas nos adultos, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente ou as superiores, nos indivíduos desde adolescentes, frequentemente ternadamente; copa aberta, ampla, piramidal mas tendendo a rasar nos indivíduos mais velhos.

**Dimensões máximas observadas:** Altura = 38 m (n.º 109) e DAP = 90 cm (n.º 24). Na Mata do Buçaco (Vale dos Abetos), caíram, quando do ciclone de 15-II-1941, alguns exemplares com mais de 40 m de altura.

**Ritidoma:** Delgado, liso e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos novos e, às vezes carrascudo na base do tronco, dividido em numerosas e pequenas placas nos adultos. Nos troncos bem iluminados, o ritidoma é branco ou cinzento muito claro, passando a cinzento-acastanhado nos com menos luz e chegando a castanho-escuro nos muito ensombrados.

**Ramos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, densamente pubescentes, pouco brilhantes, cinzento-avelã no 1.º ano e geralmente cinzentos desde o 2.º ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem às vezes um pouco estriados, menos pubescentes, frequentemente ternados e mais grossos.

**Gomos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides, frequentemente agudos, castanhos, pouco escondidos pelas folhas terminais, com 3-5 x 2-5 mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 7-13 mm, não resinosos e de escamas com o ápice proeminente, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco maiores e às vezes resinosos.

*Folhas* <sup>(1)</sup>:

1) *Da parte inferior da copa*: Lineares, laminares, sulcadas na página superior, flexíveis, com  $10-30 \times 1,5-2$  mm, discolorés, verde-escuro-brilhantes e sem estomas (às vezes com alguns poucos junto ao

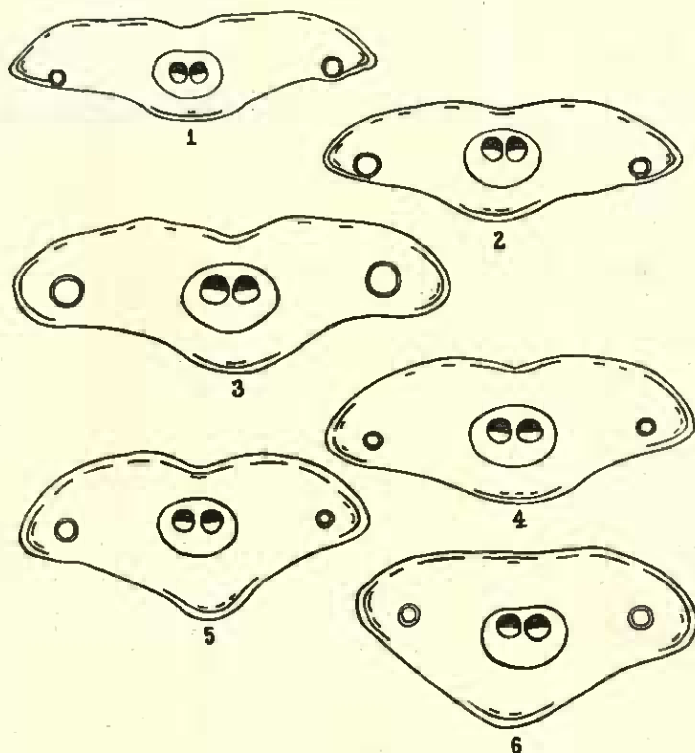


Fig. 62

*Abies alba* Mill. 1: Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 24); 2: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 92); 3: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 93); 4: s. t. duma folha dum ramo do meio da copa (ex.<sup>ar</sup> n.º 79); 5: s. t. duma folha de ramo cimeiro (ex.<sup>ar</sup> n.º 5); 6: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 79).

ápice em folhas muito iluminadas) na página superior e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 6-8 fiadas estomáticas, tão ou pouco mais largas do que a nervura na página inferior, obtusas ou acutiúsculas e ligeiramente chanfradas no ápice, atenuadas e torcidas no máximo

(<sup>1</sup>) Nos exemplares novos, as folhas atingem  $43 \times 2,5$  mm, têm o ápice acutiúsculo às vezes subinteiro, raramente agudo e mucronado nos ramos de menor hierarquia, e os canais de resina sempre marginais.

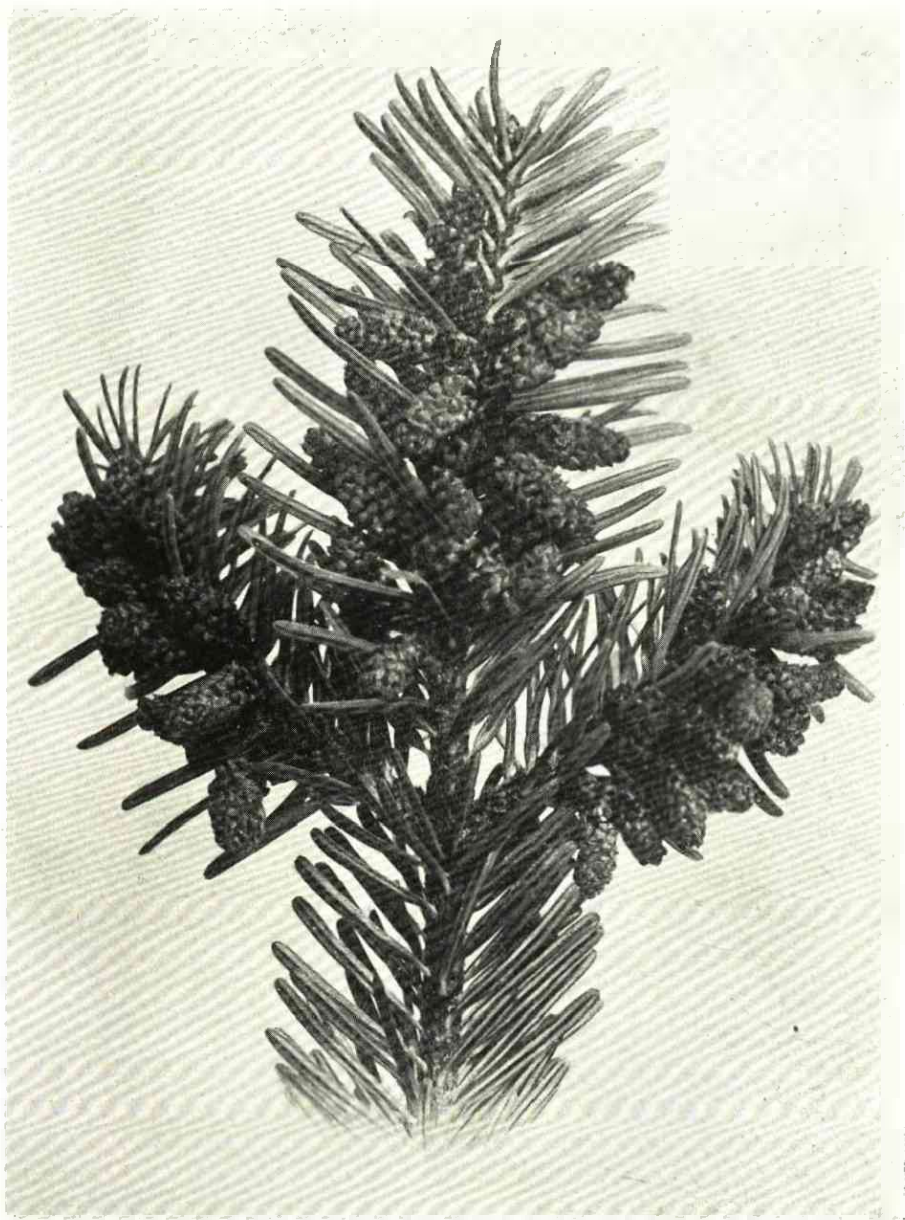


Fig. 63

*Abies alba* Mill. Ramo con flores masculinas (ex.<sup>ta</sup> n.<sup>o</sup> 54).





Fig. 61

*Abies alba* Mill. Ramo cimeiro com uma flor feminina (ex.<sup>te</sup> n.º 54).

a 90° (raramente algumas até 180° em ramos bem iluminados) na base, com disco basal bem desenvolvido, pouco densas, pectinadas nos ramos muito ensombrados e dispostas em escova nos bem iluminados; secção avicular, razão largura — espessura = 3-4, hipoderme descontínua, canais de resina dois, marginais ou centrais, nervura com os feixes condutores pouco afastados e com algumas células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa*: Diferindo das anteriores por: mais espessas e rígidas com  $8.29 \times 1.5-2.5$  mm, com 6-14 fiadas estomáticas acinzentadas mais ou menos alongadas na página superior e com duas faixas, cada uma com 8-10 fiadas estomáticas, separadas pela nervura carenada na página inferior, acuminadas e mucronadas ou mesmo espinescientes nos ramos de menor hierarquia e geralmente obtusas ou truncadas nos de maior, torcidas no máximo a 135° na base, dispostas em escova ou radialmente; secção subavicular, razão largura — espessura = 2, canais de resina centrais, nervura com os feixes condutores mais afastados.

#### Flores:

1) *Masculinas*: Oblongas em novas e cilíndricas na antese, verdes de princípio, vermelhas ou um pouco arroxeadas na antese e depois tornando-se amareladas, com  $10.20 \times 5.7$  mm, assentes num pedúnculo com  $5.8 \times 1$  mm na antese e depois alongando e estreitando um pouco; cristas das anteras suborbiculares ou largamente ovadas, truncadas ou chanfradas, contraídas ou não no ápice; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Formando-se apenas no cimo da copa, cilíndricas, verde-maçã <sup>(1)</sup>, com  $45.60 \times 13.15$  (sem cúspides) — 22-26 (com cúspides) mm, de cúspides geralmente patentes; escamas protectoras orbicular-quadradas, verde-mineral mas escarioso-marginadas, cuspidadas; escamas carpelares subreniformes, inteiras, esverdeadas na face externa e purpúreas mas marginalmente esverdeadas na interna, curtamente aveludadas.

---

<sup>(1)</sup> Alguns autores, sobretudo os que adoptaram para esta espécie o binome *Abies Picea*, afirmam que as flores femininas são verdes ou purpúreas. No entanto, observações de muitos outros autores e as nossas encontraram apenas flores verdes, donde nos parece crível que a verificação de flores purpúreas não foi feita nesta espécie, mas sim na *Picea Abies* (L.) Karst., espécie esta a que também se atribuiu o binome *Abies Picea* e que, de facto, apresenta flores femininas com aqueles dois tons. Hickel (1907: 6) também já admitiu a hipótese de a presença conjunta de flores verdes e purpúreas no abeto branco provir duma confusão de nomes com a citada picea.

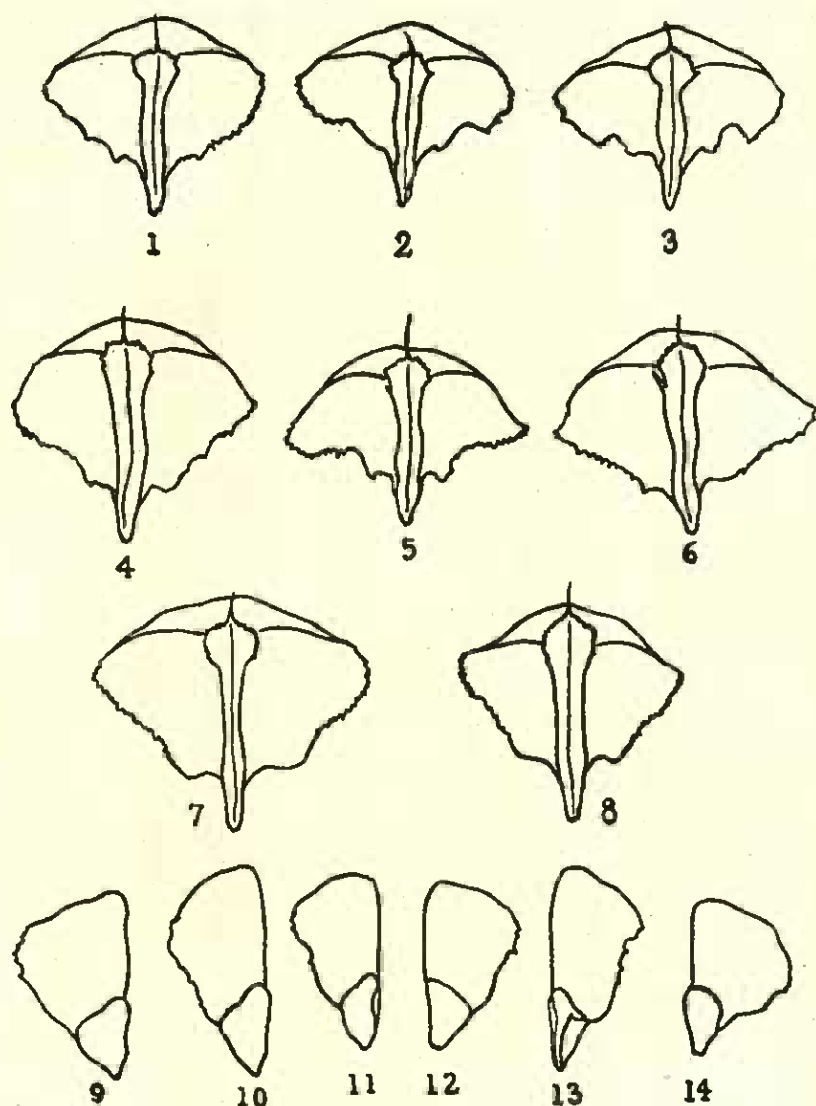


Fig. 69

*Abies alba* Mill. Escamas de pinha madura e sementes ( $\times 1$ ). 1-3 e 11-12 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 5); 4-6, 10 e 14 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 24); 7, 9 e 13 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 93); 8 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 111).

**Pinhas:** Cilíndricas, atenuadas na base, subsésseis, com 10-20  $\times$  3-4 cm, verde-claras de início, em seguida com os escudos começando a ficar castanho-avermelhados pela base (ou em pinhas mais ensombradas mantendo-se verdes até perto da maturação), tornando-se uniforme-

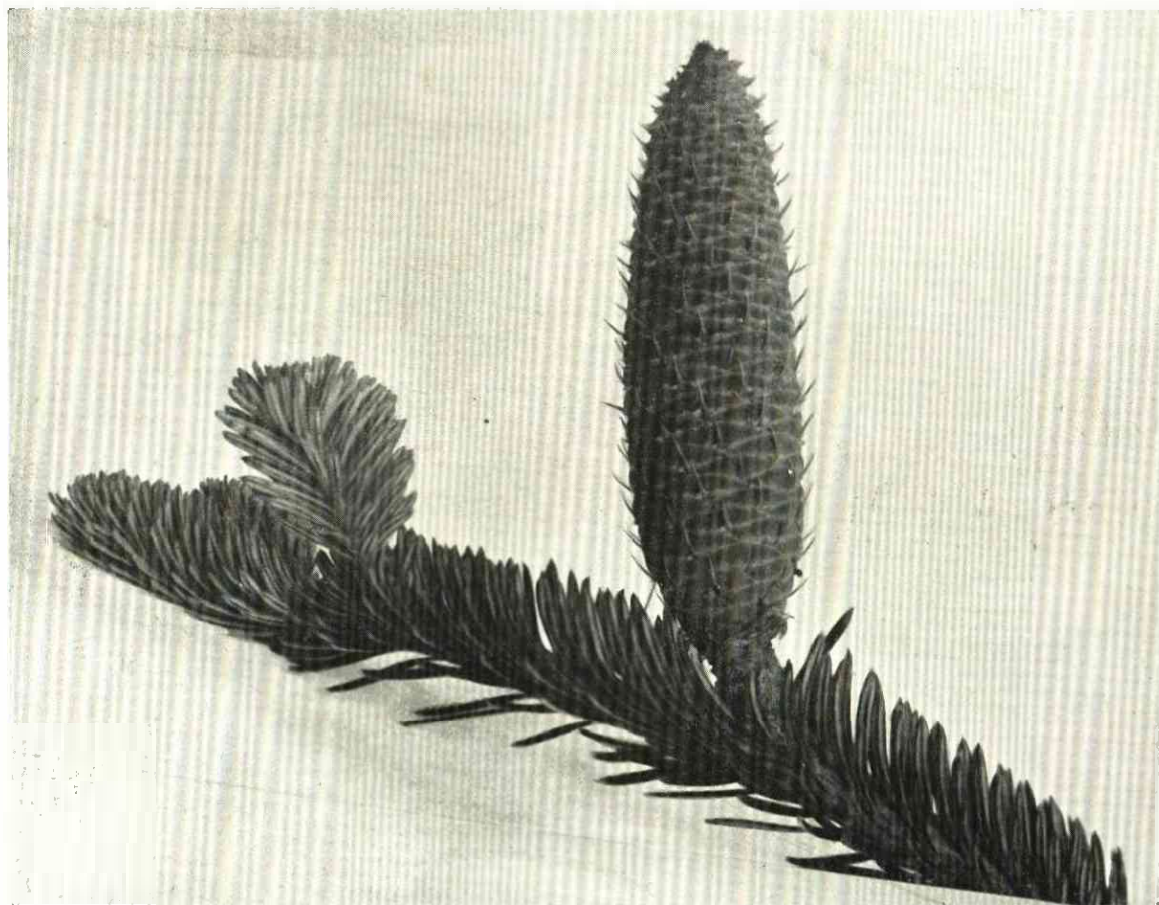


Fig. 65

*Abies alba* Mill. Pinha jovem, cerca de três semanas após a polinização (ex.<sup>ta</sup> n.<sup>o</sup> 54).





Fig. 66

*Abies alba* Mill. 1: Ramo cimeiro com pinha madura (ex.<sup>ta</sup> n.º 5); 2: idem (ex.<sup>ta</sup> n.º 21).

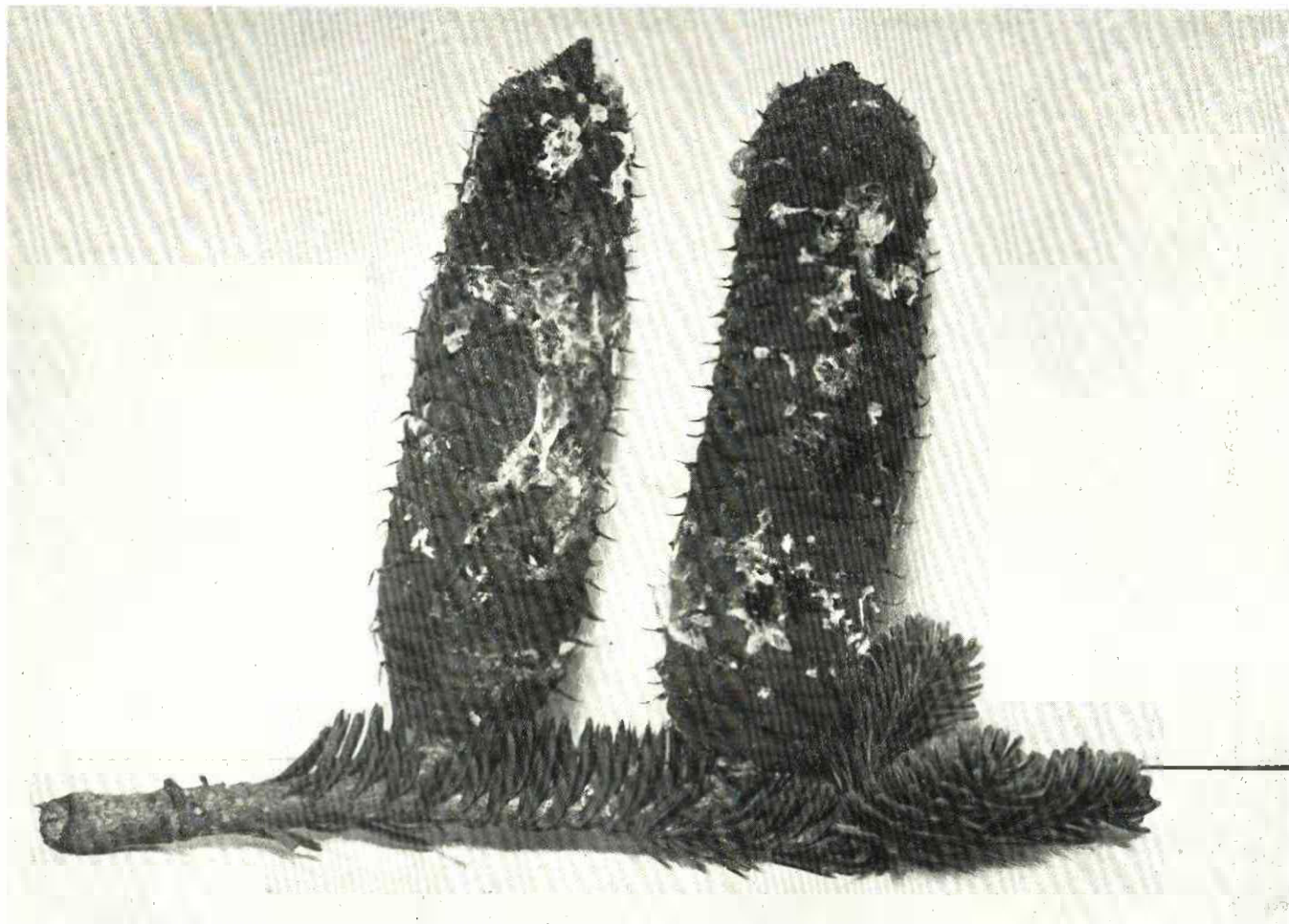


Fig. 67

*Abies alba* Mill. Ramo cimeiro com pinhas maduras (ex.<sup>ta</sup> n.º 58).

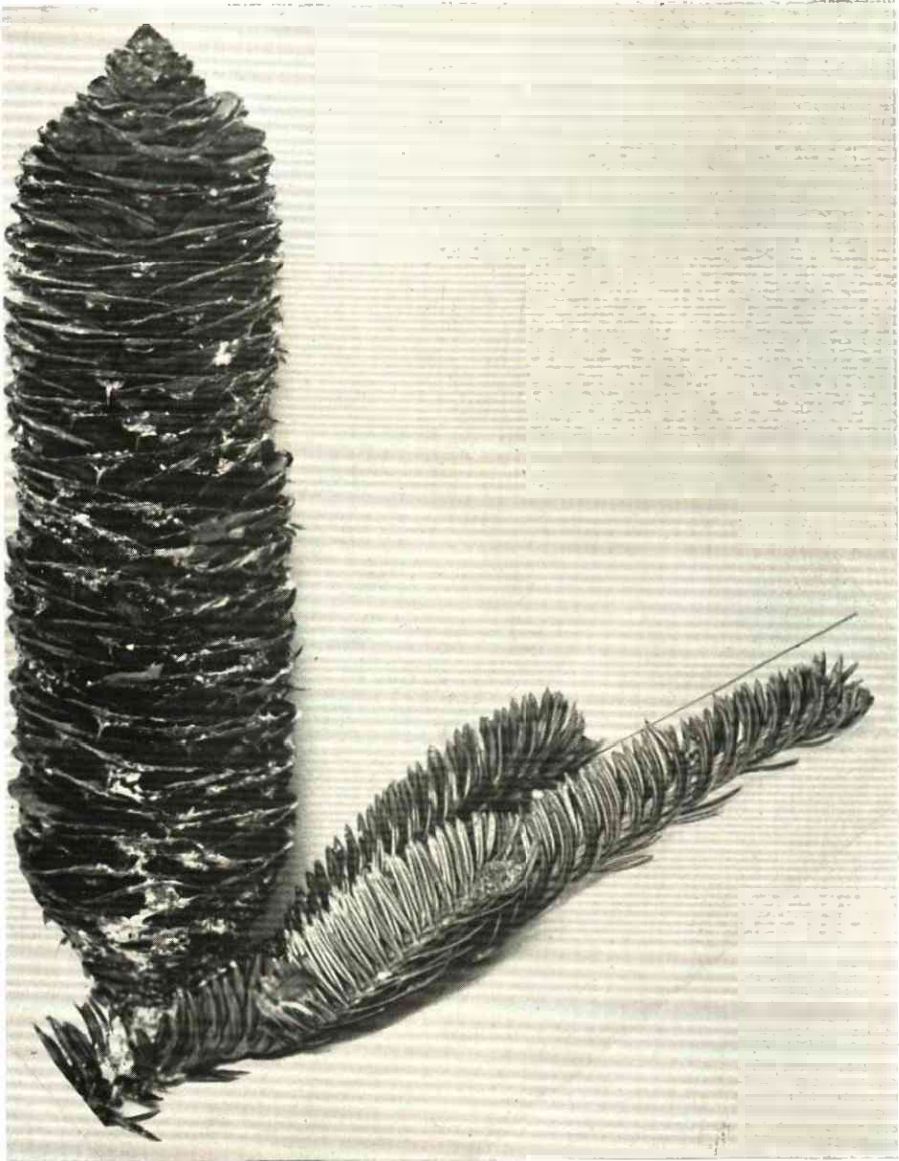


Fig. 68

*Abies alba* Mill. *Pinha madura aberta* (ex.<sup>o</sup> n.<sup>o</sup> 5).



mente castanho-claros na maturação, com exsudação de resina branca formando grumos e películas, de escamas protectoras salientes e mais ou menos patentes; escamas protectoras verdes em novas, com  $25-32 \times 2-4$  (na unha) —  $6-8$  (no limbo) mm, de limbo espatulado, suborbicular ou subquadrado, cuspidado e de cúspide com  $2,5-7$  mm; escamas frutíferas flabeliformes, às vezes lobadas de um lado ou de ambos, curtamente aveludadas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $25-30 \times 25-36$  mm.

**Sementes:** Obliquamente obovado-oblongas, com  $10-13 \times 5-6 \times 3-4$  mm, de asa dolabriforme, cor de camurça na maturação (mais raramente ainda violáceo-escura) e com  $22-29 \times 10-15$  mm.

### 15 — *Abies cephalonica* Loud.

*Abies cephalonica* Loud., Arbor. et Fruticet. Brit. IV: 2325, f. 2235-2236 (1838).

*Picea cephalonica* (Loud.) Loud. in Gard. Mag. XV: 238, f. 49-56 (1839).

*Abies Apollinis* Link in Linnaea XV: 528 (1841).

*Pinus cephalonica* (Loud.) Endl., Cat. Hort. Vindob. I: 218 (1842).

*Pinus Apollinis* (Link) Ant., Conif. 73 (1842-43).

*Pinus Abies* Du Roi B. *Apollinis* (Link) Endl., Syn. Conif. 96 (1847).

*Abies Picea* Lindl. (B) *Apollinis* (Link) Lindl. et Gord. in Journ. Hort. Soc. V: 210 (1850).

*Abies Reginae-Amaliae* Heldr. in Reg. Gartenfl. IX: 313 (1860) «*Reginae Amaliae*».

*Abies panachaica* Heldr. in Reg. Gartenfl. X: 286 (1861) «*Panachaica*» nom. nud.

*Picea Apollinis* (Link) Rauch ex Gord., Pinet. Suppl. 44 (1862).

*Abies cephalonica* var. *parnassica* Henkel et Hochst., Syn. Nadelholz. 181 (1865).

*Abies cephalonica* var. *arcadica* Henkel et Hochst., Syn. Nadelholz. 182 (1865).

*Abies Apollinis* var. *panachaica* (Heldr.) Boiss., Fl. Orient. V: 702 (1884).



*Abies Apollinis* var. *Reginae-Amaliae* (Heldr.) Boiss. loc. cit.  
*Abies cephalonica* var. *Apollinis* (Link) Beissn., Handb. Conif. 68  
(1887) <sup>(1)</sup>.

*Exemplares observados*: 8 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 30 anos, ao começo da rua que termina no portão de Santa Eufémia; este exemplar provém de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 49 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, no Jardim da Joina) — 88 (Sintra, Quinta do Biester: exemplar antigo, frutífero) — 91 (Serra da Estrela, Penhas Douradas: exemplar antigo, frutífero, anterior ao início da arborização local pelos Serviços Florestais, a 1450 m de altitude e em exposição SE) — 113 (Enfias, Quinta do Casaíinho: exemplar com 20-25 anos).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente outros plantados nas proximidades do n.º 8 e da mesma idade e origem.

*Porte*: Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e desnudando-se inferiormente nos adultos; pernadas inseridas em verticilos mais ou menos afastados, delgadas, ascendentes nos indivíduos novos e patente-ascendentes na parte superior da copa e reclinadas para baixo nos adultos, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas ternadamente ou menos vezes oposto-disticadamente; copa um tanto densa, ampla, piramidal mas tendendo a razar nos indivíduos mais velhos.

---

<sup>(1)</sup> Vários autores admitem esta variedade, caracterizada por raminhos amarelados e folhas dispostas em escova, mais espessas e obtusas. Todavia, esta variedade não tem razão de ser, porquanto Loudon descreveu a *A. cephalonica* a partir de exemplares novos e Link baseou a *A. Apollinis* em exemplares adultos, donde as distinções apontadas entre ambas não são mais do que distinções entre indivíduos jovens e adultos. O modo como o exemplar n.º 49, acima citado, reagiu após o ciclone de 15-II-1941 reforça o nosso ponto de vista. Antes, este exemplar, metido em arvoredado denso, tinha, na parte inferior da copa, os raminhos ruivos e as folhas subpectinadas, agudas e pouco espessas. Posteriormente, como o exemplar ficou desafogado e com toda a copa à plena luz, os raminhos têm aclarado bastante (note-se que os do lado menos iluminado são ruivos à mesma) e as folhas tomaram a disposição radial e um tanto em escova do lado mais à luz, apresentam com frequência o ápice sobre o obtuso e estão mais espessas.



Fig. 70  
*Abies cephalonica* Loud. (ex.<sup>st</sup> n.<sup>o</sup> 49).

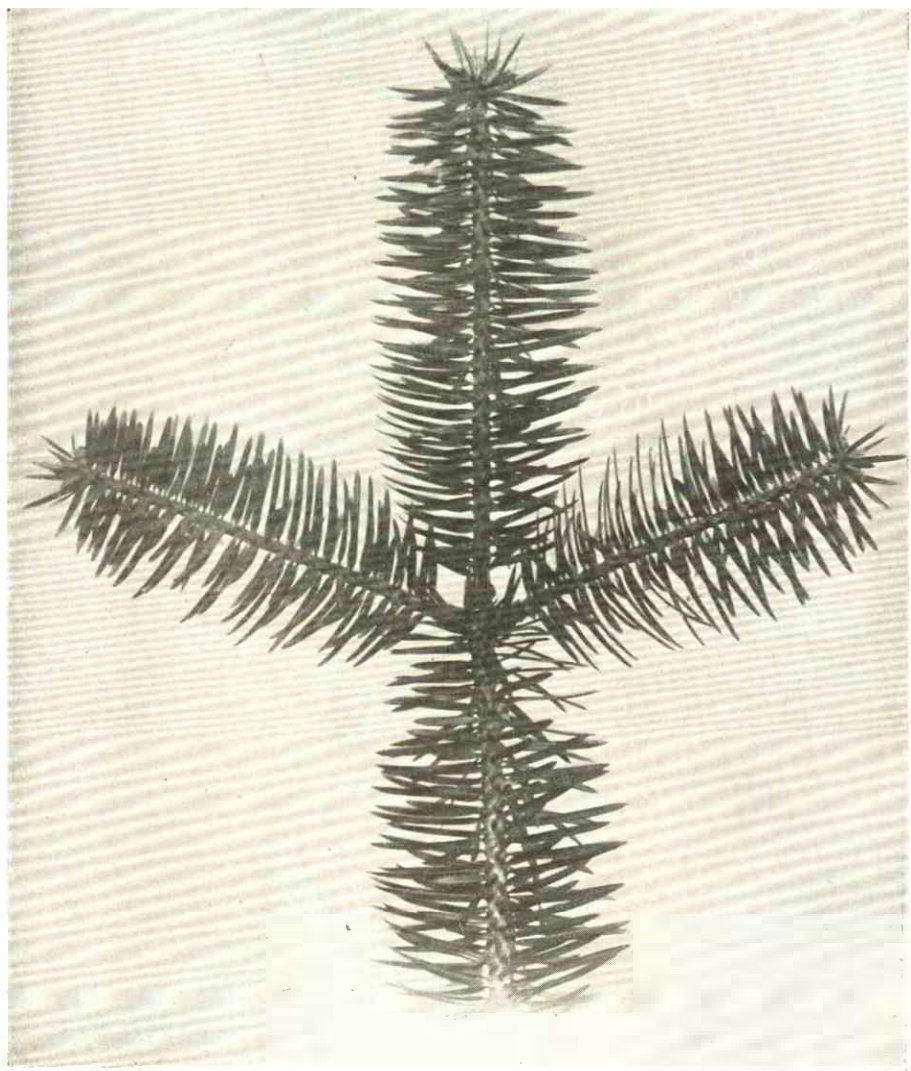


Fig. 71

*Abies cephalonica* Loud. Ramo inferior pouco insulado (ex.<sup>o</sup> n.º 8).

*Dimensões máximas observadas:* Altura = 24 m (n.º 88) e DAP = 80 cm (n.º 49).

*Ritidoma:* Delgado, liso e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos novos, mais ou menos gretado na parte inferior do tronco nos adultos. Nos troncos expostos à luz, o ritidoma é cinzento, ao passo que nos ensombrados é acastanhado.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, glabros, brilhantes, ruivos no 1.º ano, castanho-claros no 2.º ano e acinzentados ou cinzento-acastanhados a partir do 3.º ano, frequentemente ternados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem de tom mais claro e um pouco mais grossos.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides, frequentemente obtusos, castanhos ou esbranquiçados, não escondidos pelas folhas terminais, com  $4.7 \times 3.5,5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 10-19 mm, muito resinosos e de escamas com ápice proeminente, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco mais grossos.

*Folhas (¹):*

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, superficialmente sulcadas na página superior, rígidas, com  $10.35 \times 1,5-2,5$  mm, discolorés, verde-escuro-brilhantes e geralmente com 3-7 fiadas estomáticas curtas na região apical na página superior, e com duas faixas brancas acunheadas, cada uma com 6-9 fiadas estomáticas, tão largas ou pouco mais do que a nervura carenada na página inferior, agudas, inteiras e mais ou menos mucronadas no ápice, pouco atenuadas e torcidas no máximo a 180º na base, com disco basal bem desenvolvido, pouco densas, quase pectinadas nos ramos muito ensombrados, radialmente patentes nos iluminados e tendendo a dispor-se em escova nos mais iluminados; secção elíptico-avicular, razão largura — espessura = 2,5-3, hipoderme contínua, canais de resina dois, marginais, nervura com os feixes condutores bastante afastados e com algumas células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: sulco da página superior menos distinto ou nulo, com  $10.28 \times 2.2,7$  mm, com

---

(¹) Nos exemplares novos, as folhas são mais mucronadas do que nos adultos e, por isso, também mais picantes.



4-10 fiadas estomáticas acinzentadas mais ou menos alongadas na página superior e com duas faixas, cada uma com 8-10 fiadas estomáticas, na inferior, acuminadas e mucronado-espinescentes nos ramos de menor hierarquia e até obtusas e submúticas nos de maior, torcidas no máximo a  $145^\circ$  na base, radialmente dispostas nos ramos inclinados e dispondo-se em escova nos mais patentes; secção mais rectilíneo-convexa, razão largura — espessura = 2.2,5, hipoderme mais descontínua, nervura com

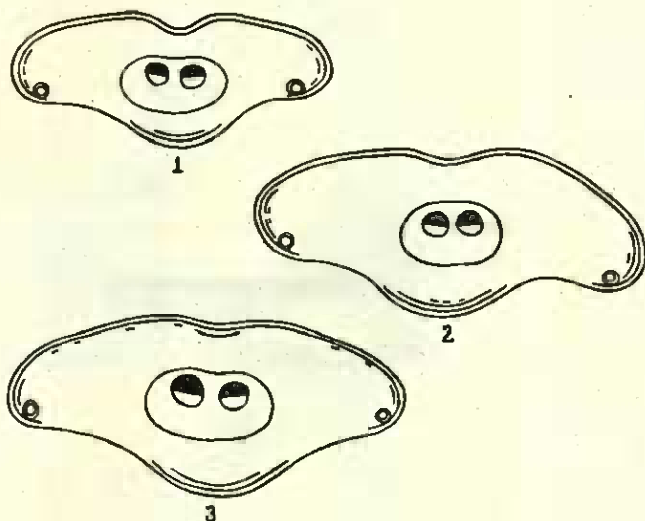


Fig. 74

*Abies cephalonica* Loud. 1: Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 49); 2: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 91); 3: s. t. duma folha de ramo cimeiro (ex.<sup>ar</sup> n.º 49).

os feixes condutores muito afastados e geralmente com maior número de células prosenquimatosas.

#### Flores:

1) *Masculinas*: Oblongo-elipsoides, de começo purpúreas e na antese com as cristas das anteras purpúreas marginadas de amarelo ou as inferiores todas amarelas, com  $10-12 \times 7-8$  mm antes da antese e com  $12-15 \times 6$  mm depois, assentes por fim num pedúnculo com  $5-8 \times 1$  mm; cristas das anteras subovadas, algumas inferiores um tanto cuspidadas e as restantes geralmente truncadas, raras vezes uma ou outra ligeiramente chanfrada; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Formando-se sobretudo no cimo da copa, às vezes também aparecendo algumas até ao meio da copa (do lado mais ilumi-

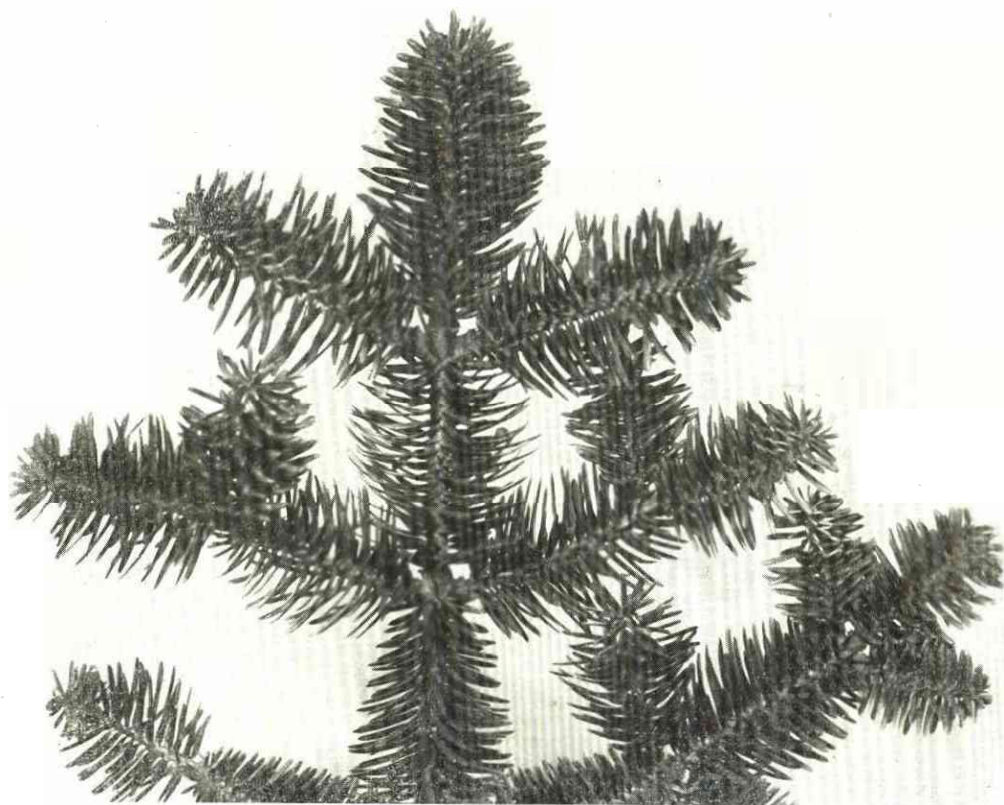


Fig. 72

*Abies cephalonica* Loud. Ramo inferior insulado (ex.<sup>st</sup> n.º 49).

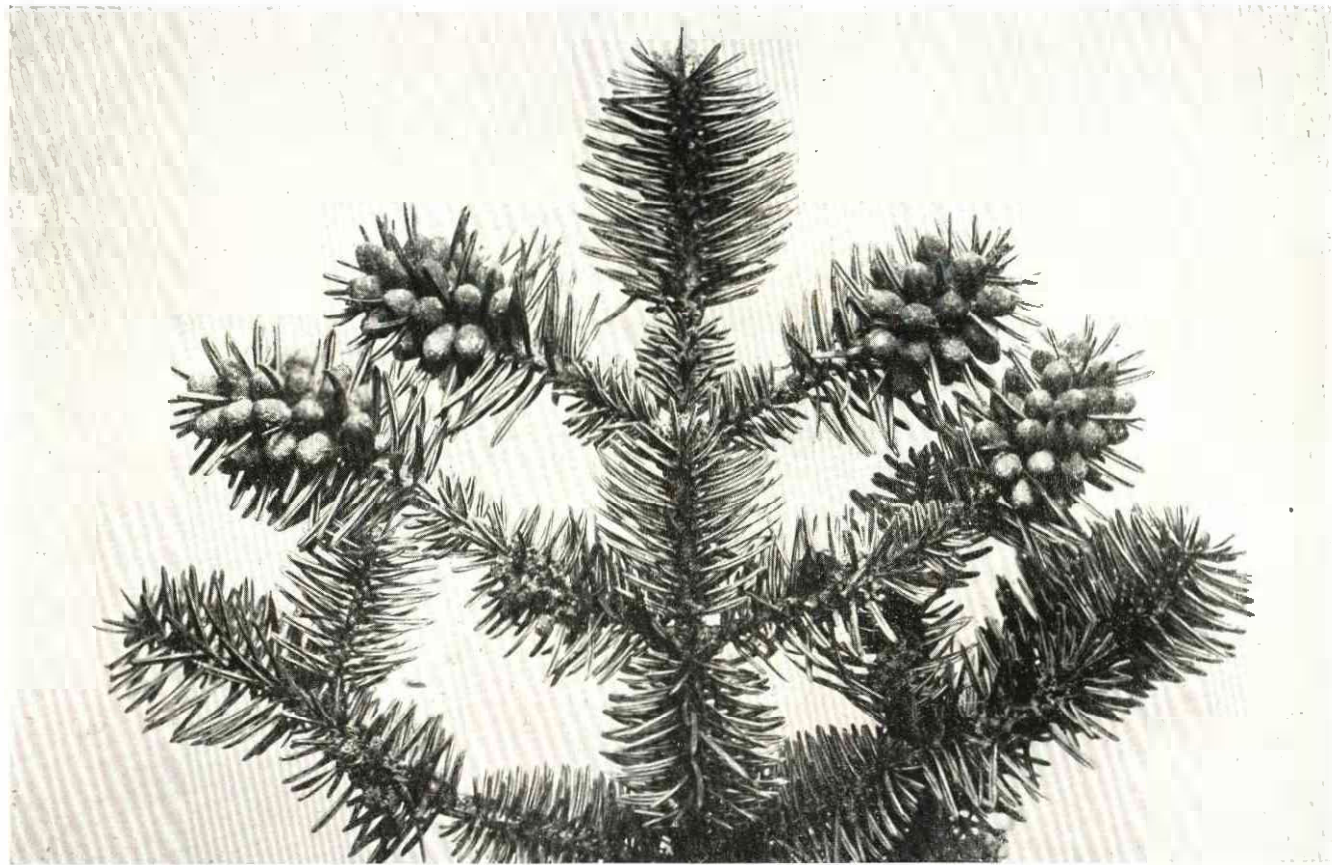


Fig. 73

*Abies cephalonica* Loud. Ramo com flores masculinas (ex.<sup>ta</sup> n.º 49).

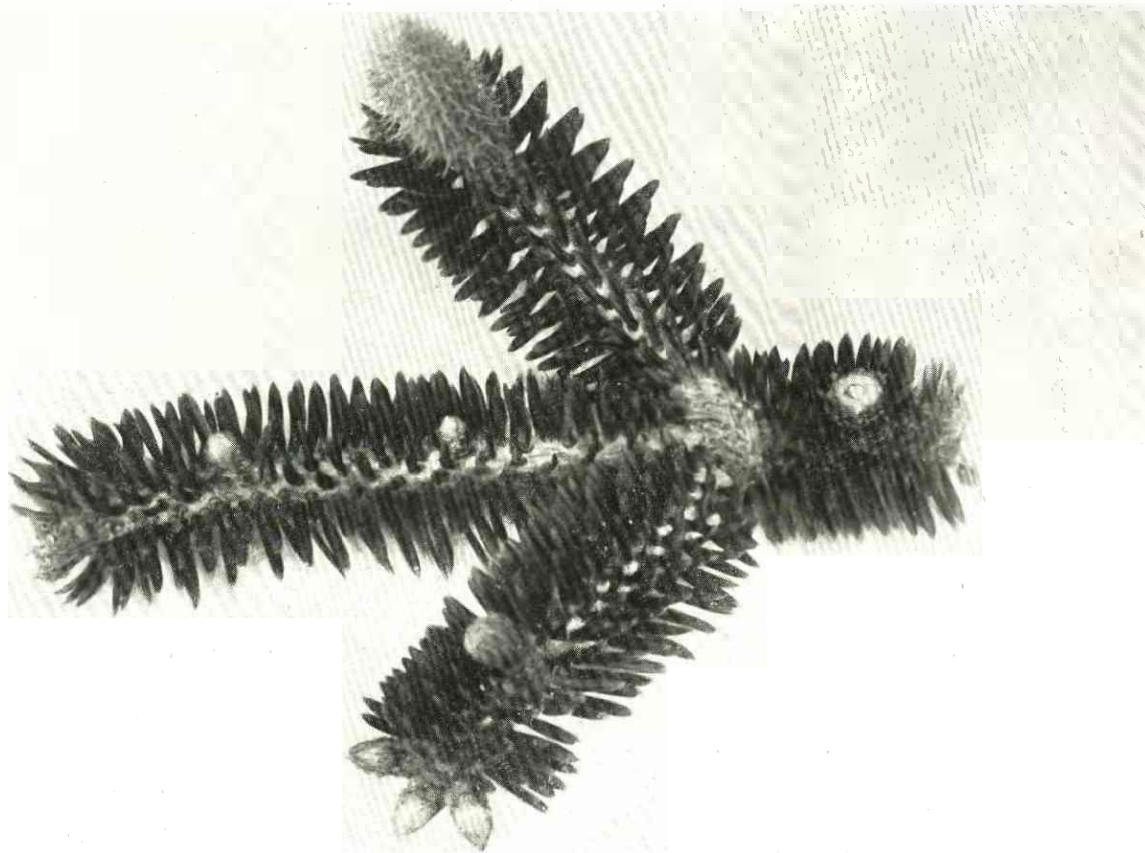


Fig. 75

*Abies cephalonica* Loud. Ramo cimetro com uma flor feminina (ex.<sup>o</sup> n.º 49).



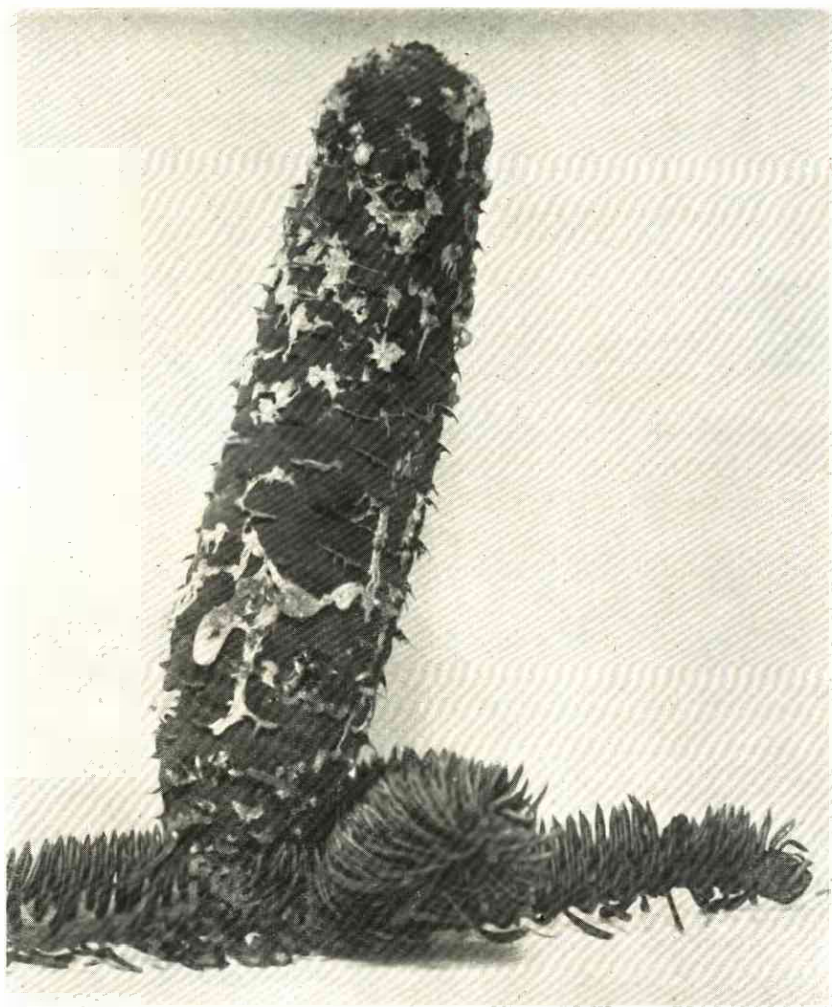


Fig. 76

*Abies cephalonica* Loud. Ramo cimeiro com uma pinha (ex.<sup>o</sup> n.º 49).

nado), cilíndricas, verde-maçã, com  $45-53 \times 15$  (sem cúspides) — 22-24 (com cúspides) mm, escamas protectoras orbicular-romboidais, verde-maçã mas escarioso-marginadas, cuspidadas; escamas carpelares reni-

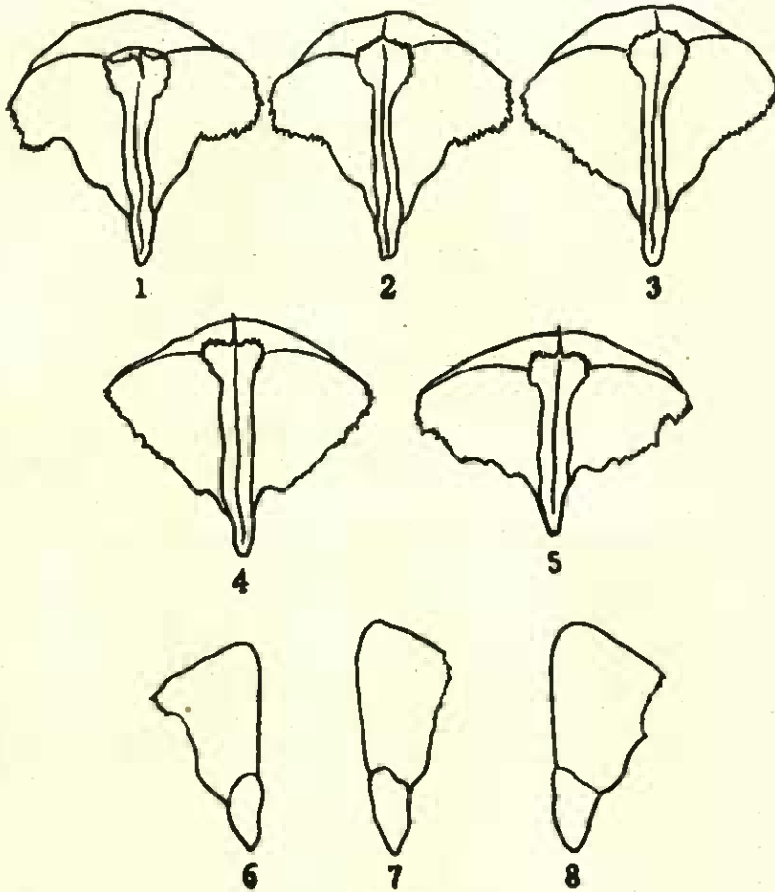


Fig. 77

*Abies cephalonica* Loud. Escamas de pinha madura e sementes ( $\times 1$ ). 1-3 e 6-8 (ex.<sup>ar</sup> n.º 49); 4-5 (ex.<sup>ar</sup> n.º 88).

formes, inteiras, esverdeadas na face externa e purpúreas marginadas de esverdeado na interna, puberulentas.

**Pinhas:** Cilíndricas, atenuadas na base, subsésseis, com  $10-16 \times 3,5-4,5$  cm, verde-claras de início, em seguida com os escudos começando a ficar castanho-avermelhados pela base, tornando-se uniformemente castanho-claros ou um tanto acinzentados na maturação, com muita exsudação de resina branca formando grumos e películas, de escamas

protectoras salientes e geralmente patentes; escamas protectoras verdes em novas, com  $27-36 \times 3-5$  (na unha) —  $7-9$  (no limbo) mm, de limbo suborbicular ou mais ou menos obcordiforme, cuspidado e de cúspide com  $2-5$  mm; escamas frutíferas flabeliformes ou menos vezes largamente flabeliformes, às vezes lobadas de um lado ou de ambos, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $27-35 \times 29-37$  mm.

*Sementes*: Obliquamente obovado-oblongas, com  $11-13 \times 4-6 \times 3-4$  mm, de asa dolabriforme, acastanhada na maturação e com  $28-33 \times 10-16$  mm.

16 —  $\times$  ***Abies insignis*** Bailly  
(*Abies Nordmanniana*  $\times$  *Pinsapo*)

*Abies Pseudopinsapo* Carr. in Rev. Hort. **1879**: 474, in indice (1879) nom. nud.

*Abies insignis* Carr. ex Bailly in Rev. Hort. **1890**: 230 (1890).

*Abies Nordmanniana* var. *speciosa* Bailly in Rev. Hort. **1890**: 231 (1890).

*Abies Beissneriana* Mottet in Rev. Hort. **1902**: 163 (1902).

*Abies Kentiana* Mottet loc. cit.

*Abies Andreana* Mottet loc. cit.

*Abies Mastersiana* Mottet op. cit. 164.

*Pinus insignis* (Carr.) Voss in Putlitz et Meyer, Landlex. IV: 774, 775 (1913); non Dougl. ex Loud. (1838).

*Abies insignis* var. *speciosa* (Bailly) Rehd. in J. Arn. Arb. I (1): 53 (1919).

*Abies insignis* var. *Beissneriana* (Mottet) Rehd. loc. cit.

*Abies insignis* var. *Kentiana* (Mottet) Rehd. loc. cit.

*Abies insignis* var. *Andreana* (Mottet) Rehd. loc. cit.

*Abies insignis* var. *Mastersiana* (Mottet) Rehd. loc. cit.

*Abies Pardei* Gauss. in Trav. Lab. For. Toulouse I, art. H: 2, cum ic. (1928); Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse LVII: 358, cum ic. (1928) <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Em trabalho anterior (Franco, 1949a), afirmámos que a *A. Pardei* Gauss., baseada em três árvores cultivadas no arboreto de Barres (França), era idêntica à  $\times$  *A. insignis* Bailly, após minucioso estudo comparativo entre os exemplares, que classificámos como  $\times$  *A. insignis* Bailly, e o material de *A. Pardei* Gauss. existente no Herbário do Museu de História Natural de Londres

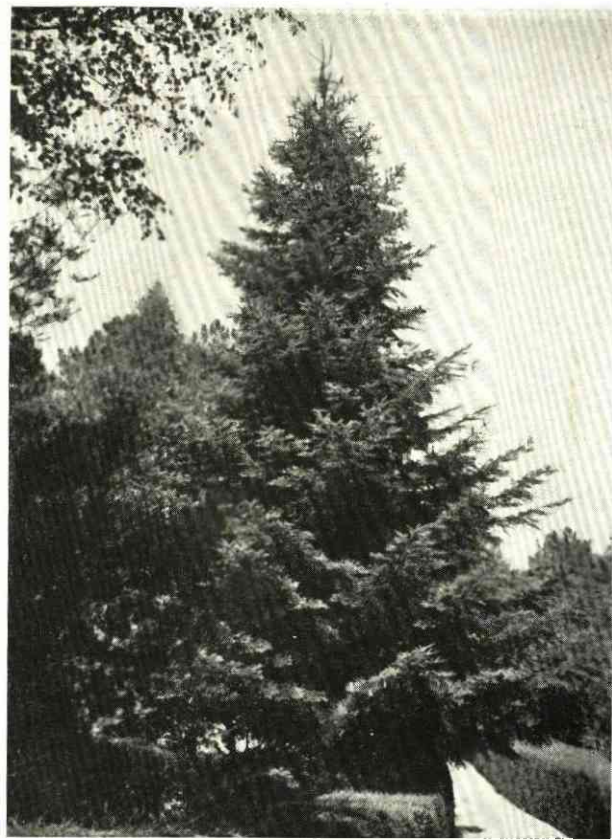
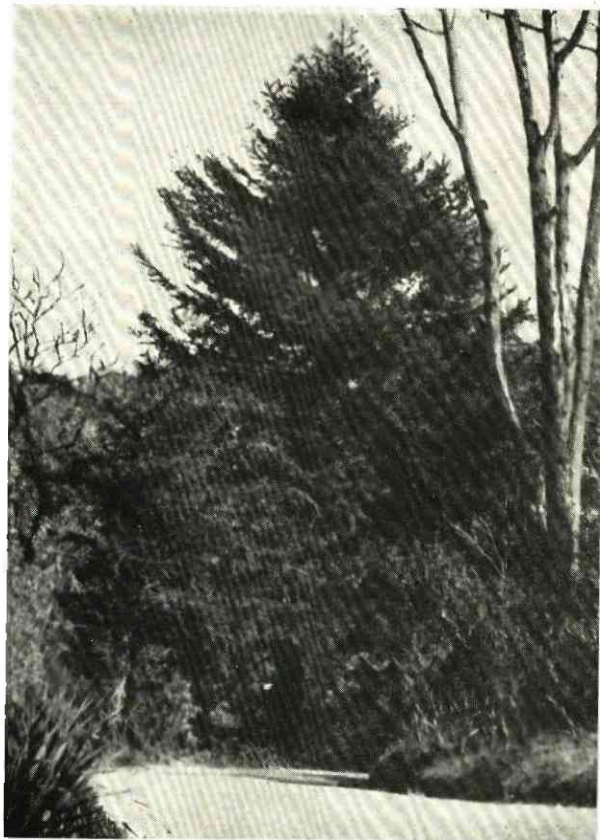


Fig. 78

*Abies insignis* Bailly, 1 (ex.<sup>ar</sup> n.º 33); 2 (ex.<sup>ar</sup> n.º 180).





Fig. 79

× *Abies insignis* Bailly. 1: Ramo inferior ensombrado (ex.<sup>st</sup> n.º 124); 2: r. i. insolado (ex.<sup>st</sup> n.º 124).

*Exemplares observados:* 33 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 45 anos, frutífero, no talhão acima da Fonte das Quatro Bicas, à margem da rua que vai da Fonte dos Passarinhos para a Fêteira da Condessa; este exemplar nasceu ao cimo da Rua dos Ulmeiros, donde foi transplantado) — 62 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 40 anos, à entrada do Viveiro do Mouco; este exemplar foi aqui plantado e provém de semente colhida num dos exemplares antigos de *Abies Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire da Fêteira ou do Jardim da Condessa) — 78 (Sintra, Parque da Pena; exemplar com 35-38 anos, frutífero, junto às Pedras do Chá, acima do Jardim da Condessa, exemplar subespontâneo) — 84 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 45-50 anos, frutífero, junto ao caramanchão de *Juniperus communis* L. no Jardim da Condessa; exemplar subespontâneo) — 98 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 30-35 anos à margem da parte superior da Rua dos Ulmeiros; exemplar subespontâneo) — 99 — (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade e origem do anterior, situado mais dentro do talhão) — 124 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 30-35 anos, à margem da terceira curva da rua entre o Jardim Inglês e os Lagos: exemplar subespontâneo) — 125 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 30-35 anos, frutífero desde 1947, perto do anterior mas mais dentro do talhão e um pouco acima; exemplar subespontâneo) — 141 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 35-38 anos, frutífero, à margem da rua ocidental da Fêteira da Condessa e junto dum ribeiro; exemplar subespontâneo) — 142 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 30 anos, frutífero desde 1947, junto ao ribeiro na parte trazeira do Jardim da Condessa; exemplar subespontâneo) — 143 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 40-45 anos, à entrada da vereda entre a ravina da Fêteira da Condessa e o Viveiro Velho; exemplar subespontâneo) — 145 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 30-35 anos, a meio caminho do lado esquerdo entre as terceira e quarta curvas da rua entre o Jardim Inglês e os Lagos; exemplar subespontâneo) — 151 (Amarante: exemplar com 26-27 anos no Parque Florestal) — 162 (Samodães, Quinta do Vale de

---

e o que possuímos, recebido directamente do referido arboreto. No entanto, o Prof. Gaussen (*in litt.*) declarou-nos não concordar com esta nossa decisão, porquanto diz que o estudo do pólen do exemplar tipo da *A. Pardei* Gauss. tinha demonstrado tratar-se duma espécie pura. Como o estudo do pólen dos exemplares, que consideramos como  $\times$  *A. insignis* Bailly, ainda não foi efectuado, mantemos, por ora, o nosso ponto de vista.

Abraham: exemplar com cerca de 50 anos, frutífero, ao fundo da quinta) — 163 (Samodães, Quinta do Vale de Abraham: exemplar com cerca de 50 anos, frutífero) — 164 (Mata do Buçaco: exemplar com cerca de 27 anos, frutífero, à direita do começo da rua das Portas de Coimbra; este exemplar foi plantado em 1917 e provem de semente colhida na Mata) — 168 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 25 anos, frutífero desde 1947, junto dos exemplares antigos de *Thuja occidentalis* L. e *Picea orientalis* (L.) Carr. perto do Chalet da Condessa; exemplar subespontâneo) — 169 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 40-45 anos, frutífero, junto do exemplar antigo de *Thuja plicata* D. Don ao começo da rua do Chalet da Condessa para o Talhão dos Cedros; exemplar subespontâneo) — 180 (Serra do Gerez, Viveiro de Albergaria: exemplar com cerca de 45 anos, à direita e a meio da rua principal; este exemplar foi plantado em 1909-10) — 182 (Serra do Gerez, Parque de Albergaria: exemplar da mesma idade e plantação dos dois anteriores, frutífero, vigoroso e situado à margem do povoamento) — 199 (Serra de Sintra, encosta noroeste da Peninha: exemplar com 25-30 anos, em frente duma fonte na estrada que segue para Azoia; este exemplar provém de semente colhida num dos exemplares antigos de *Abies Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire do Parque da Pena) — 202 (Lisboa, Parque Silva Porto: exemplar com cerca de 35 anos, junto ao gradeamento e do lado direito do portão principal).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente muitos outros existentes no Parque da Pena e aqui nascidos subespontaneamente; a este respeito, veja-se a lista publicada por Franco (1949a: 24-26).

**Porte:** Árvore vigorosa, de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e tendendo a desnudar-se inferiormente nos mais velhos; pernas inseridas em verticilos um tanto afastados, delgadas, patentes ou as superiores ascendentes e as inferiores um tanto reclinadas nos exemplares mais velhos, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticamente ou (sobretudo as superiores) ternadamente; copa aberta, ampla e piramidal.

**Dimensões máximas observadas:** Altura = 28 m (n.º 163) e DAP = 60 cm (n.º 33).

**Ritidoma:** Delgado, liso e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos novos, começando às vezes já a gretar na base do tronco por

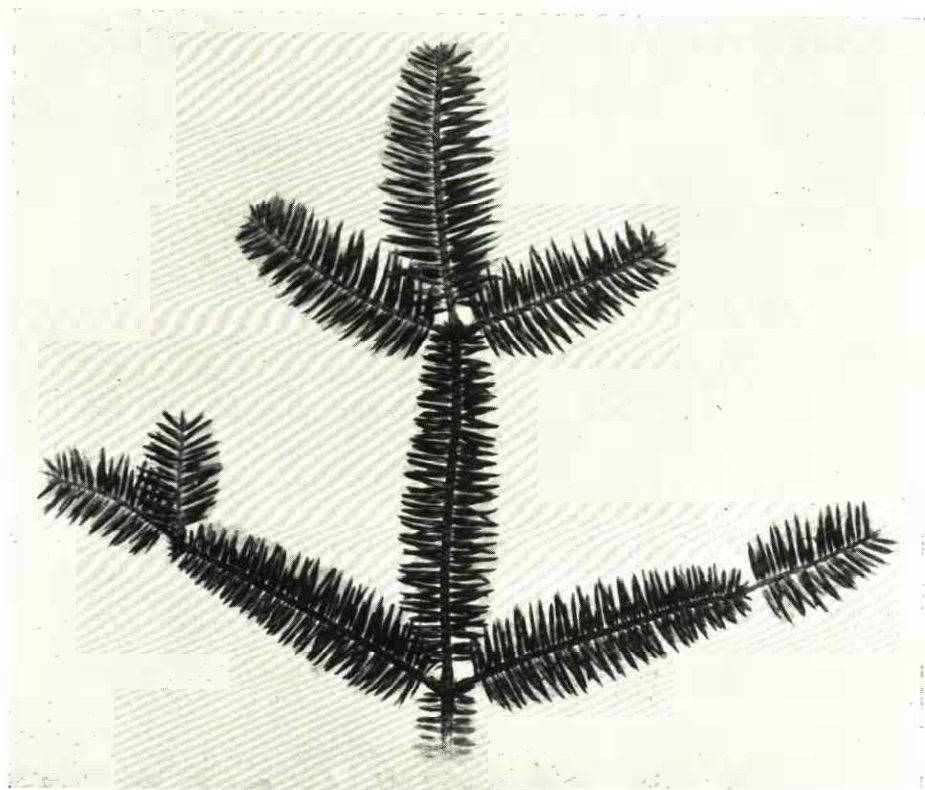


Fig. 80

× *Abies insignis* Bailly. Ramo inferior ensombrado (ex.<sup>ta</sup> n.º 84).



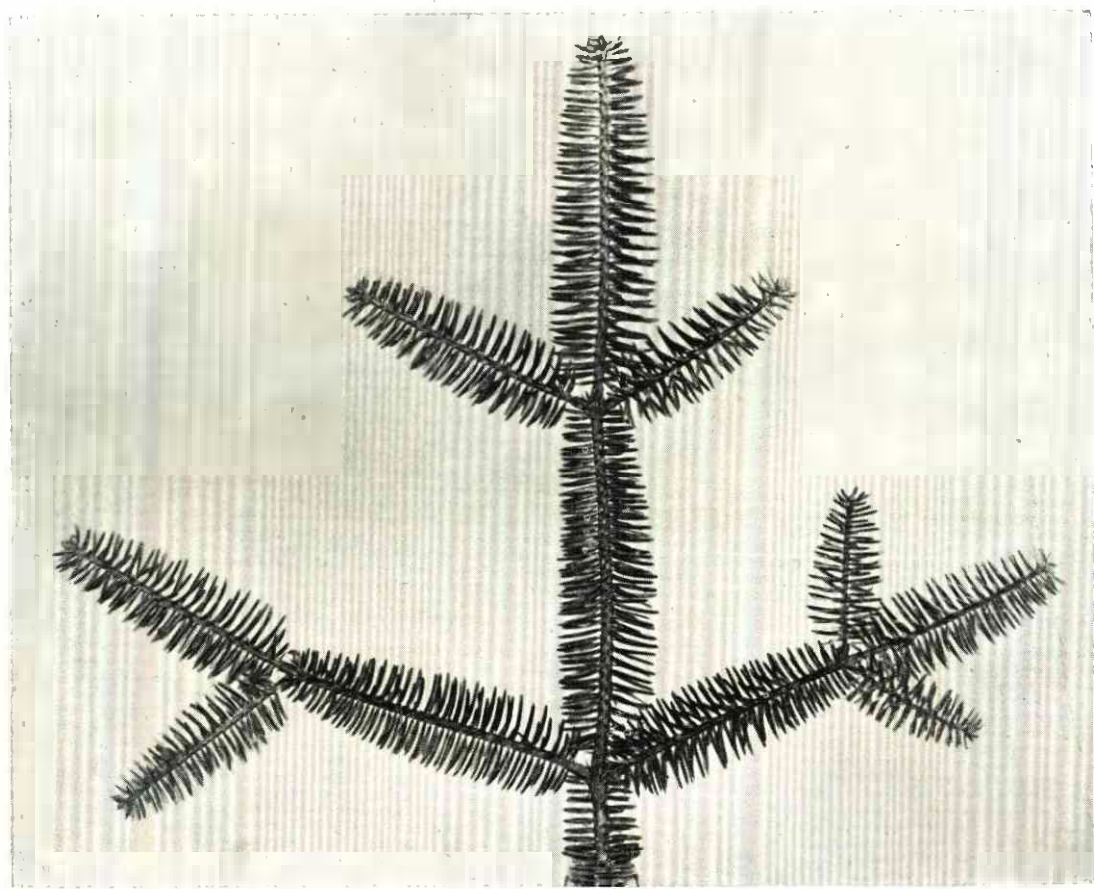


Fig. 81

× *Abies insignis* Bailly. Ramo inferior insolado (ex.<sup>ar</sup> n.º 84).

volta dos 45 anos, cinzento ou quase branco, tornando-se um pouco acastanhado nos troncos mais ensombrados.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, pubescentes, pouco brilhantes, castanhos no 1.º ano, castanho-acinzentados no 2.º ano e geralmente mais acinzentados a partir do 3.º ano, vulgarmente oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem glabrescentes (às vezes os de menor hierarquia glabros), mais claros, brilhantes e grossos, com maior frequência ternados.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides, castanhos, pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $3.5 \times 2.5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-15 mm, uns não resinosos e outros com abundante exsudação de resina branca, de escamas persistentes, as médias e inferiores proeminentes no ápice.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem maiores.

*Folhas* <sup>(1)</sup>:

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, superficialmente sulcadas (com sulco nunca atingindo o ápice da folha, às vezes quase indistinto) na página superior, rígidas, com  $10.33 \times 1.5$  mm, discolores, verde-escuro-brilhantes e geralmente com 2-8 fiadas estomáticas (esbranquiçadas no 1.º ano e acinzentadas desde o 2.º ano) na página superior, e com duas faixas brancas pouco acunheadas, cada uma com 6-8 fiadas estomáticas, tão largas ou um pouco menos do que a nervura na página inferior, acutiúsculas ou obtusas ou raramente truncadas, inteiras (raramente ao de leve chanfradas quando novas) e múticas ou mucronuladas no ápice, pouco atenuadas e torcidas no máximo a 90º na base, com disco basal bem desenvolvido, pouco densas, pectinadas nos ramos muito ensombrados, radialmente patentes nos iluminados e dispostas em escova nos muito iluminados; secção subelíptica, razão largura — espessura = 2-3, hipoderme contínua ou quase, canais de resina dois, centrais, nervura com os feixes condutores bastante afastados e sem células prosenquimatosas.

---

(1) As folhas dos indivíduos jovens diferem por terem 5-7 fiadas estomáticas por faixa na página inferior e serem agudas e mucronadas, com hipoderme descontínua e canais de resina marginais.

2) *Da parte superior da copa*: Diferindo das anteriores por: mais espessas, com  $10-22 \times 2-3$  mm, com 8-14 fiadas estomáticas esbranquiçadas ou acinzentadas na página superior e com duas faixas, cada uma com 8-12 fiadas estomáticas, separadas pela nervura carenada na infe-

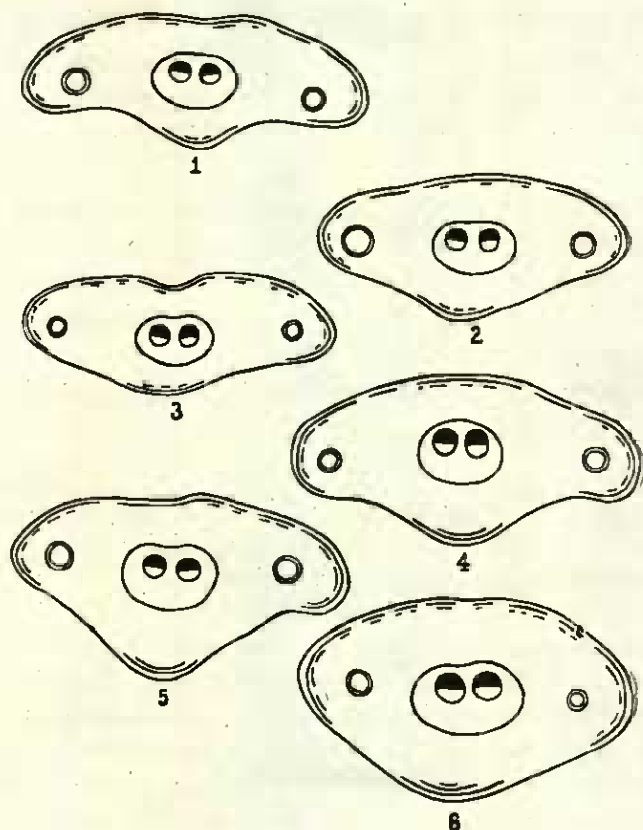


Fig. 82

× *Abies insignis* Bailly. 1: Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 33); 2: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 78); 3: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 84); 4: s. t. duma folha de ramo cimeiro (ex.<sup>ar</sup> n.º 78); 5: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 33); 6: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 84).

rior, acuminadas e mucronadas ou mesmo espinescentes e muito pican-  
tes nos ramos de menor hierarquia e obtusas ou agudas e mûticas ou  
mucronadas nos de maior, radialmente patentes ou dispostas em escova;  
secção rectilíneo-convexa ou elíptica, razão largura — espessura = 2,  
hipoderme descontínua.

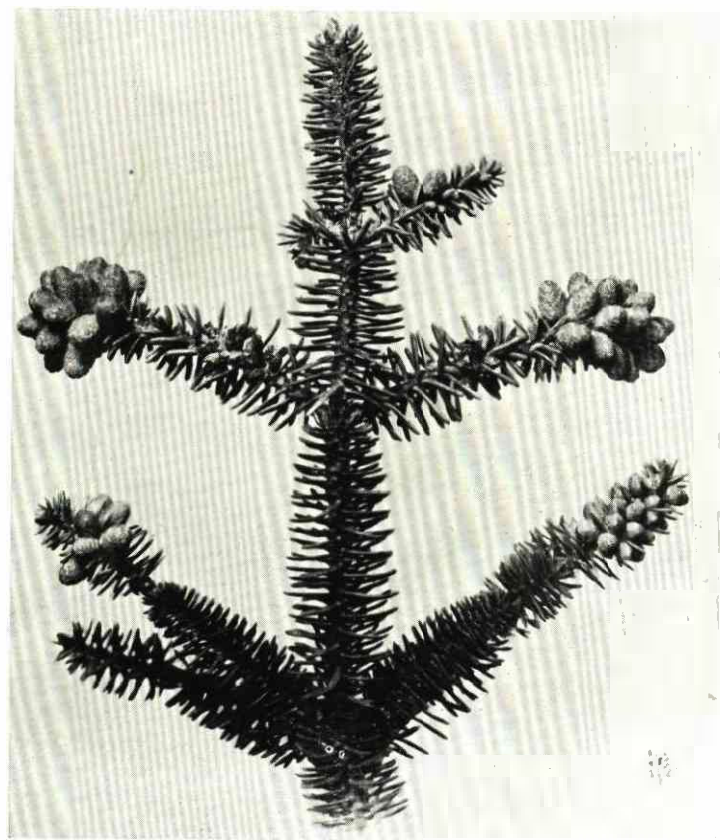


Fig. 83

× *Abies insignis* Bailly. 1: Ramo com flores masculinas (ex.<sup>ta</sup> n.º 78); 2: idem (ex.<sup>ta</sup> n.º 84).



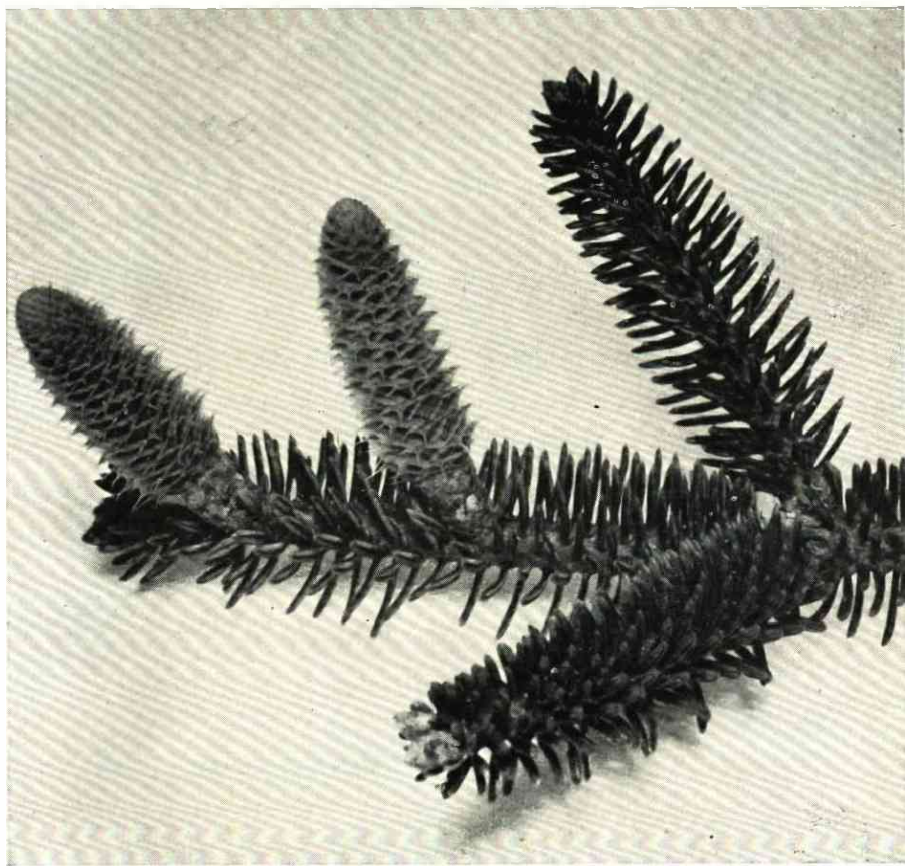
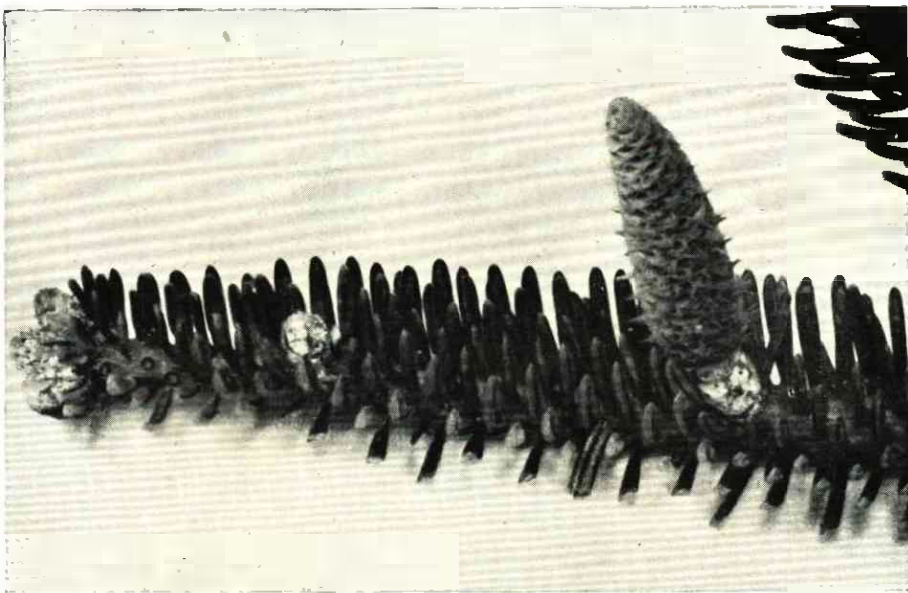


Fig. 84

× *Abies insignis* Bailly. 1: Ramo com flor feminina (ex.<sup>ar</sup> n.º 78); 2: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 84).

**Flores:**

1) *Masculinas*: Oblongo-elipsoides ou oblongo-ovoides, primeiro verdes e depois purpurascentes, na antese cilíndricas e com as cristas das anteras purpúreas ou violáceas em geral estreitamente marginadas de amarelo e por fim tornando-se amareladas, com  $10-18 \times 6-10$  mm antes da antese e com  $15-24 \times 6-7$  mm depois, assentes por fim num pedúnculo com  $4-5 \times 1,2$  mm; cristas das anteras subovadas, truncadas, arredondadas ou triangulares mas raramente um pouco chanfradas; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas*: Formando-se apenas no cimo da copa, cilindro-cónicas, glaucescentes, com  $25-58 \times 11-13$  mm; escamas protectoras orbitulares, verde-pruinosas mas escarioso-marginadas, cuspidadas; escamas carpelares subreniformes, inteiras, esverdeadas na face externa e purpúreas marginadas de esverdeado na interna, puberulentas.

*Pinhas*: Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $11-20 \times 3,5-5$  cm, verde-claras de início, em seguida com os escudos começando a ficar castanho-avermelhados pela base, tornando-se uniformemente castanho-claros na maturação, com abundante exsudação de resina branca formando grumos e películas mais ou menos extensas, de escamas protectoras ligeiramente salientes e levantadas apenas na base da pinha ou às vezes em toda a pinha, mais raramente todas inclusas; escamas protectoras verdes em novas, com  $19-35 \times 2,5-4,5$  (na unha) —  $6-9$  (no limbo) mm, de limbo suborbicular ou menos vezes subquadrado, cuspidado e de cúspide com  $1,5-4$  mm; escamas frutíferas flabeliformes, geralmente um tanto lobadas quer dum lado quer de ambos, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $25-40 \times 28-43$  mm.

*Sementes*: Obliquamente obovado-oblongas, com  $12-15 \times 5-7 \times 3-4$  mm, de asa dolabriliforme, cor de camurça na maturação e com  $23-35 \times 11-19$  mm.

16a —  $\times$  ***Abies insignis*** for. ***pendula*** Franco, nov. for.

A typo differt ramis longe pendulis.

*Exemplares observados*: 200 (Serra de Sintra, encosta noroeste da Peninha: exemplar com 25-30 anos, num povoamento misto em que predomina a *Cupressus lusitanica* Mill.; este exemplar provém de semente colhida num dos exemplares antigos de *Abies Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire do Parque da Pena).

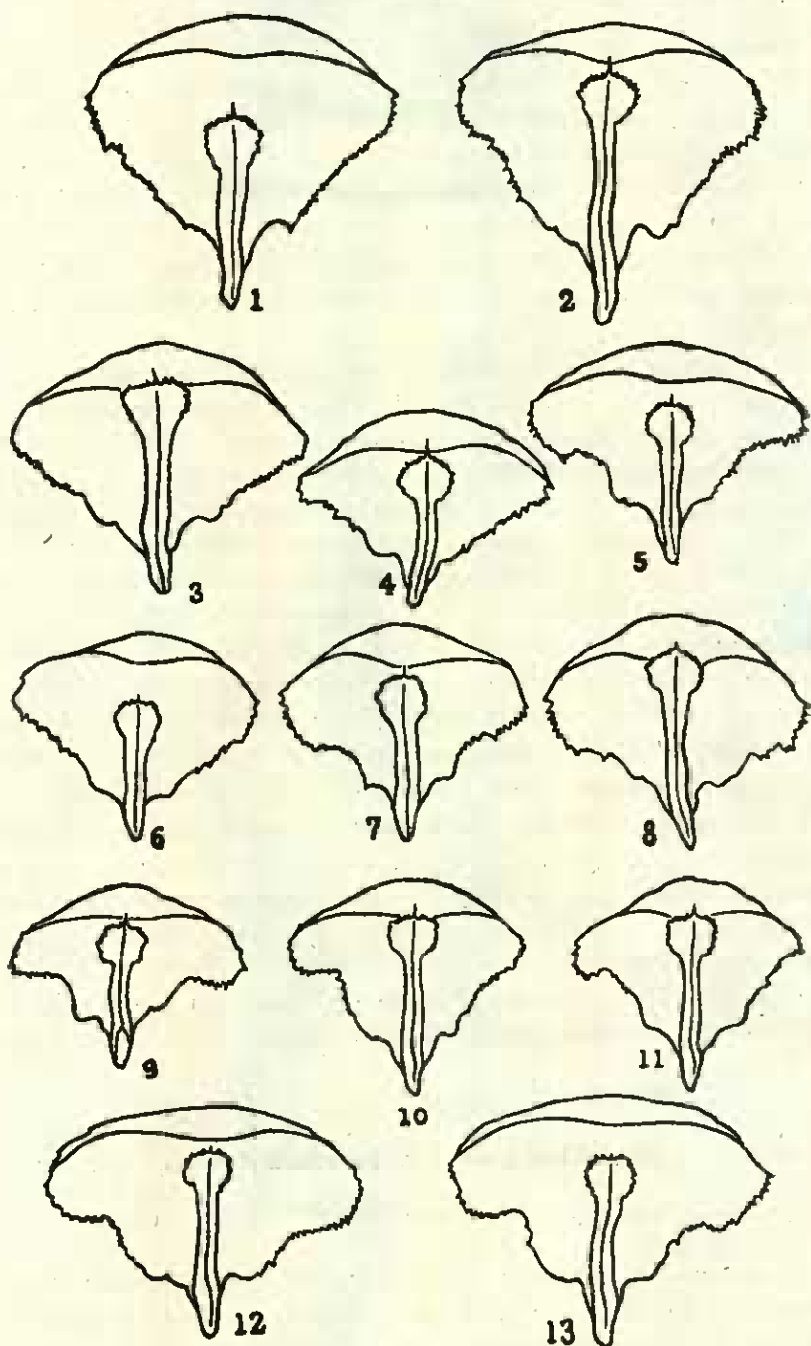


Fig. 87

× *Abies insignis* Bailly. Escamas de pinha madura ( $\times 1$ ). 1-5 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 33); 6-8 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 78); 9-11 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 84); 12-13 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 124).

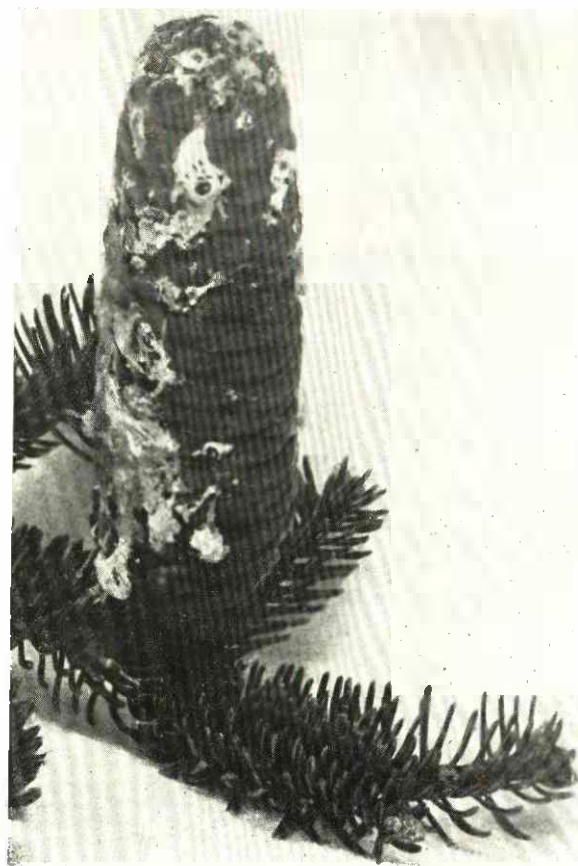


Fig. 85

× *Abies insignis* Bailly. 1: *Ramo cimeiro com pinha madura* (ex.<sup>te</sup> n.º 33); 2: *idem* (ex.<sup>te</sup> n.º 78).



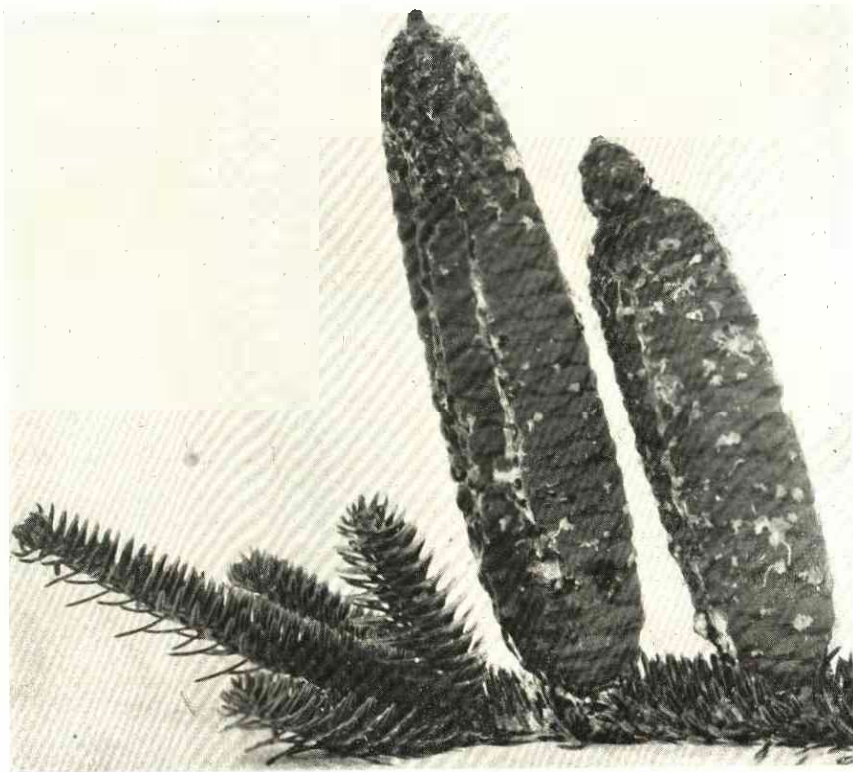


Fig. 86

× *Abies insignis* Bailly. 1: Rama cimero com pinha madura (ex.<sup>te</sup> n.º 124); 2: idem (ex.<sup>te</sup> n.º 141).

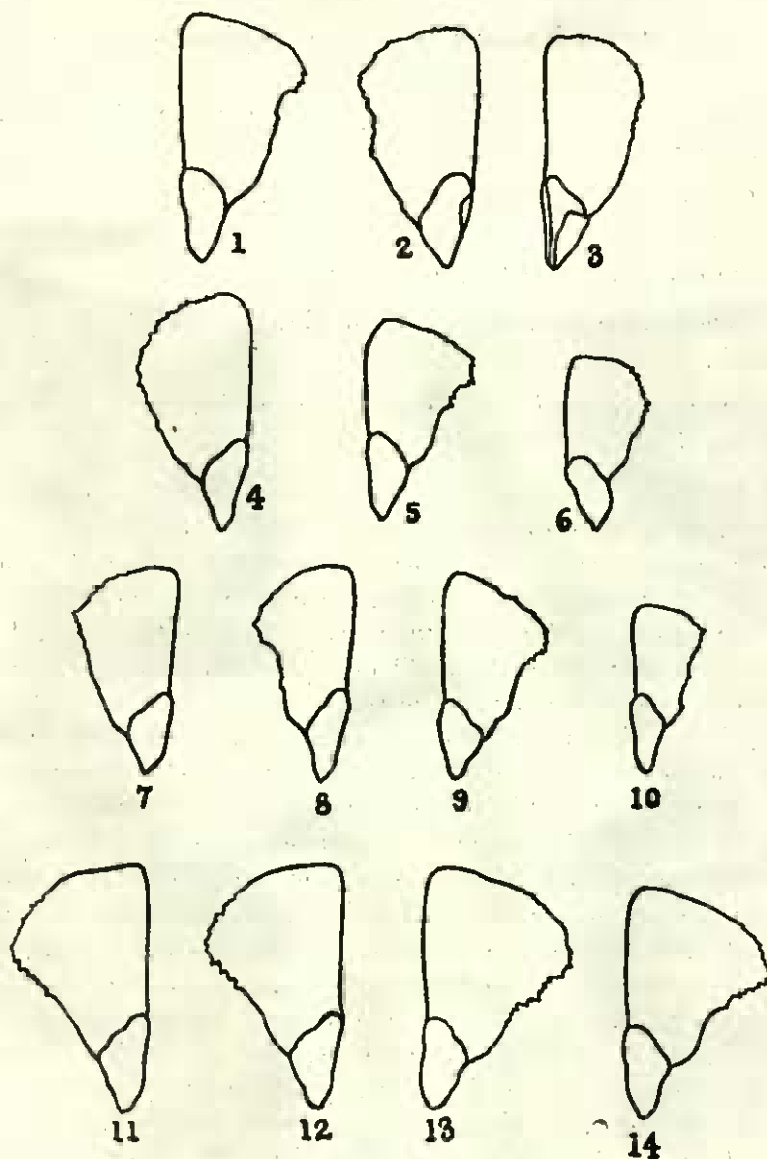


Fig. 88

× *Abies insignis* Bailly. Sementes (×1). 1-3 (ex.<sup>ar</sup> n.º 33). 4-6 (ex.<sup>ar</sup> n.º 78); 7-10 (ex.<sup>ar</sup> n.º 84); 11-14 (ex.<sup>ar</sup> n.º 124).

Esta nova forma, de que só conhecemos o exemplar mencionado, distingue-se perfeitamente pelas pernadas longamente pendentes e quase que encostadas ao tronco, formando uma copa muito estreita. Variações deste tipo encontram-se em muitas outras Coníferas.

17 — **Abies Pinsapo** Boiss. ssp. **eupinsapo** Maire

*Abies Pinsapo* Boiss. in Bibl. Univ. Genève, nouv. sér., XIII: 402, 406 (III-1838); Elench. 84 (VI-1838).

*Pinus Pinsapo* (Boiss.) Steud., Nom. Bot. ed. 2, II: 338 (1841); Ant., Conif. 65, t. XXVI f. 2 (1842-43).

*Picea Pinsapo* (Boiss.) Loud., Encycl. Trees: 1041, f. 1947-49 (1842).

*Abies hispanica* De Chambr., Tr. Arb. Rés. Conif. 339 (1845) nom. illegit.

*Abies Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire in Jahandiez et Maire, Cat. Pl. Maroc I: 14 (1931).

*Exemplares observados:* 1. (Lisboa, Parque José Maria Eugénio: exemplar antigo, frutífero, no primeiro talhão à direita da alameda central) — 3 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 90-100 anos, frutífero, por trás do de *Abies Nordmanniana* n.º 2) — 36 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 80 anos, frutífero, na ravina da Fêteira da Condessa; este exemplar foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941) — 61 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, junto à rua em frente do Chalet da Condessa) — 65 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, do lado de cima da rua entre a Fêteira e o Jardim da Condessa, o segundo vindo da pérgola) — 76 (Lisboa, Parque Silva Porto: exemplar com cerca de 35 anos, não frutífero, no canteiro do Chalet) — 85 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, frutífero, na ravina da Fêteira da Condessa, perto dum castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) e de *Cyathea dealbata* Sw.) — 86 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 100 anos, frutífero, atrás do grupo de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Ktze. perto da Fonte dos Passarinhos) — 87 (Sintra, Quinta da Torre: exemplar frutífero) — 90 (Serra da Estrela, Penhas Douradas: exemplar com 62 anos, frutífero, a 1460 m alt. e em exposição NW) — 110 (Mata do Buçaco: exemplar com cerca de 75 anos, frutífero, à margem da Mata Moraes Soares) — 112 (Enfias, Quinta do Casaíno: exemplar frutífero com cerca de 25 anos) — 121 (Coimbra, Parque da Cidade: exemplar com 20-25 anos, ao fundo do Parque num canteiro do lado do rio Mondego) — 122 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 40 anos, frutífero, junto ao ribeiro do lado de baixo da rua entre a Fêteira e o Jardim da Condessa) — 123 (Sintra, Mont Fleury: exemplar

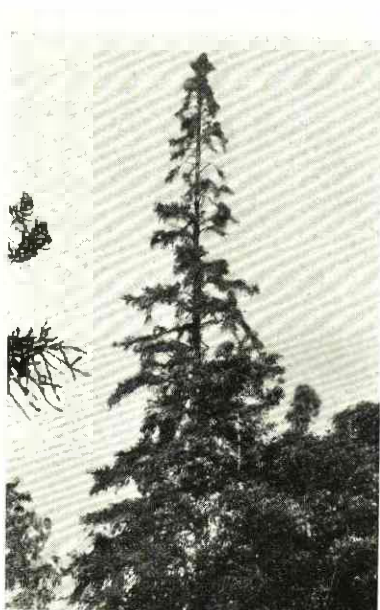


Fig. 89

*Abies Pinsapo* Boiss. ssp. *cupinsapo* Maire. 1 (ex.<sup>st</sup> n.<sup>o</sup> 90); 2 (ex.<sup>st</sup> n.<sup>o</sup> 123);  
3 (ex.<sup>st</sup> n.<sup>o</sup> 148); 4 (ex.<sup>st</sup> n.<sup>o</sup> 86).



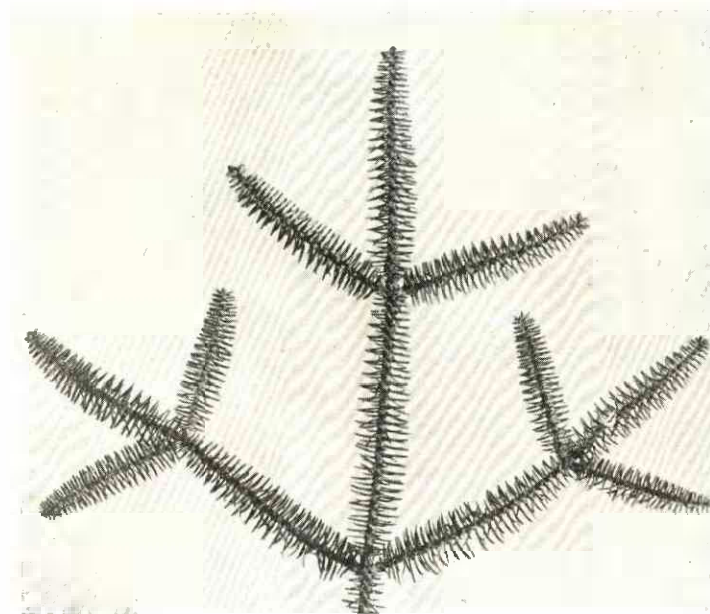


Fig. 90

*Abies Pinsapo* Boiss, ssp. *cupinsapo* Maire. 1: Ramo dum exemplar jovem; 2: ramo inferior pouco insulado (ex.<sup>ta</sup> n.º 175).

antigo frutífero) — 131 (Sintra, Parque da Pena: exemplar novo, à beira do talhão entre o Jardim Inglês e a Tapadinha, proveniente de estaca e plantado após o ciclone de 15-II-1941; floresceu pela primeira vez em 1948, mas só com flores masculinas) — 147 (Braga: exemplar antigo frutífero, por trás e à direita da Igreja do Bom Jesus) — 148 (Braga: exemplar antigo frutífero, junto ao elevador e quase ao cimo da escadaria de acesso à Igreja do Bom Jesus) — 154 (Serra do Marão, Alto do Espinho: exemplar com 34 anos, ao lado do de *Abies alba* n.º 153) — 156 (Serra do Marão, Alto do Espinho: exemplar com 34 anos, junto ao ribeiro) — 157 (Serra do Marão, Alto do Espinho: exemplar com 34 anos, ao começo da rua entre a estrada alcatroada e a casa do guarda) — 161 (Samodães, Quinta do Vale de Abraham: exemplar com 35-40 anos, frutífero) — 172 (Lisboa, Campo Grande: exemplar com 35-40 anos, frutífero, junto ao lago dos cisnes brancos) — 174 (Jardim Botânico de Lisboa: exemplar frutífero, da parte de cima do lago) — 175 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 40-45 anos, frutífero desde 1942, por trás do de *Abies Pinsapo* ssp. *eupinsapo* n.º 65) — 177 (Serra do Gerez, Viveiro da Pereira: exemplar com 65 anos, frutífero, a meio do antigo viveiro) — 178 (Serra do Gerez, Viveiro da Pereira: exemplar com 65 anos, frutífero, no extremo direito da rua central do antigo viveiro) — 181 (Serra do Gerez, Parque de Albergaria: exemplar plantado em 1909-10 e cortado rente em Fevereiro de 1948) — 183 (Serra do Gerez, Parque de Albergaria: exemplar com cerca de 30 anos, metido em maciço e totalmente ensombrado) — 203 (Sernache dos Alhos: exemplar antigo frutífero).

Além dos exemplares mencionados, observámos menos minuciosamente vários novos, provenientes de regeneração natural, nas Penhas Douradas (Serra da Estrela) e no Bom Jesus de Braga, e quase todos os demais do Parque da Pena; destes, veja-se a lista publicada por Franco (1949a: 27-28).

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e nu inferiormente nos adultos; pernadas inseridas em verticilos um tanto afastados, delgadas, ascendentes nos indivíduos novos e patenté-ascendentes no cimo da copa e reclinadas para baixo nos adultos, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas ternadamente, menos vezes oposto-disticadamente na parte inferior da copa (sobretudo nos exemplares adultos); copa aberta, ampla, piramidal mas tendendo a rasar nos indivíduos mais velhos.

*Dimensões máximas observadas:* Altura = 28,70 m e DAP = 78 cm (n.º 36).

*Ritidoma:* Delgado, liso e provido de vesículas resiníferas nos indivíduos novos, e liso ou começando apenas a gretar na base do tronco nos adultos, sempre nos tons de cinzento.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, glabros, brilhantes, castanho-avermelhados nos primeiros anos e geralmente castanho-acinzentados desde o 3.º ano, ternados ou raramente oposito-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem às vezes um pouco estriados e mais grossos.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoides ou suglobosos, castanhos, completamente livres na extremidade dos ramos, com 3-5 × 3-5 mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 8-14 mm, muito resinosos e de escamas indistintas, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Como os anteriores.

*Folhas* <sup>(1)</sup>:

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, espessas, sem sulco na página superior, rígidas, com 6-16 × 1,5-2,5 mm, concolores, glaucas e com as faixas estomáticas brancas no 1.º ano, verde-escuro-brilhantes mas com reflexos glaucos (devido às fiadas estomáticas) na página superior no 2.º ano e tornando-se, a partir do 3.º ano, verde-escuro mais ou menos acinzentado sem fiadas estomáticas bem distintas, na página superior com 4-12 fiadas estomáticas interrompidas e na inferior com duas faixas não acunheadas, cada uma com 6-8 fiadas, um pouco mais largas do que a nervura não carenada, agudas ou obtusas mas inteiras no ápice, não ou muito pouco atenuadas e torcidas na base, com disco basal bem desenvolvido, bastante densas, radialmente dispostas; secção elíptica ou um tanto romboidal, razão largura — espessura = 2-3, hipoderme descontínua, canais de resina dois, centrais, nervura com os feixes condutores muito afastados e sem células prosenquimatosas.

(1) As folhas dos indivíduos novos (até cerca de 20 anos) diferem por: menos espessas, com 6-22 × 1-1,8 mm, sem ou com 4-6 fiadas estomáticas esbranquiçadas na página superior e com duas faixas esverdeadas ou acinzentadas, cada uma com 5 fiadas estomáticas, mucronadas, acuminadas nos ramos de menor hierarquia e agudas nos de maior, torcidas na base até 90°, ralas, pectinadas nos ramos mais ensombrados; hipoderme nula sob a página superior, presente em curtas fiadas nos cantos e na página inferior, canais de resina marginais.

2 — *Da parte superior da copa*: Diferindo das anteriores por: mais espessas, com  $6-10 \times 2-2,5$  mm, com 10-16 fiadas estomáticas tendendo a dispor-se em duas faixas na página superior e com duas faixas, cada

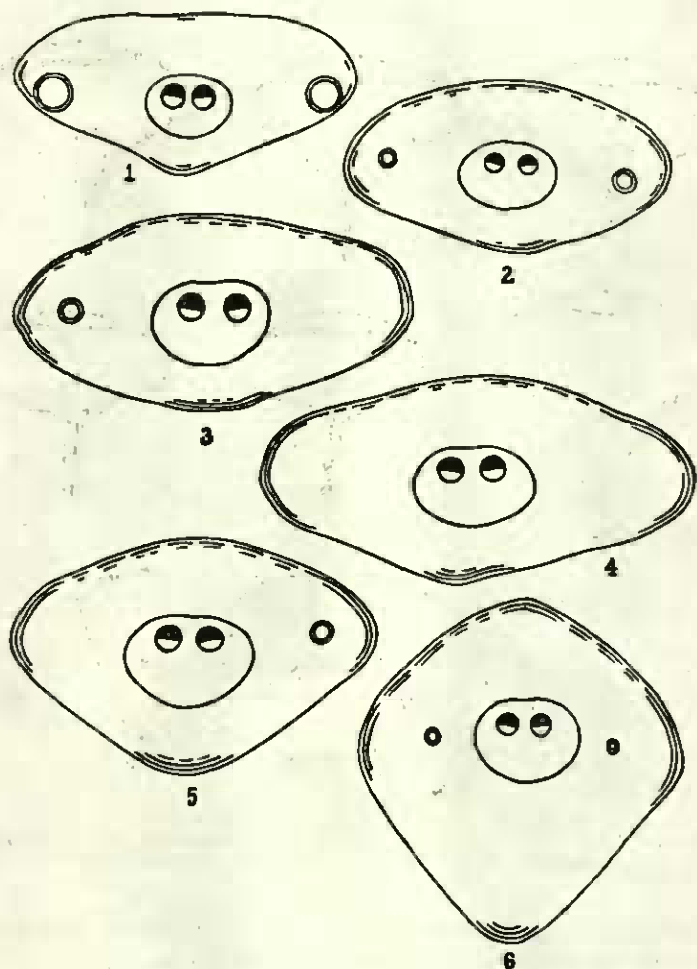


Fig. 91

*Abies Pinsapo Boiss. ssp. eupinsapo Maire*. 1: Secção transversal duma folha de exemplar jovem; 2: s. t. duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 65); 3-4: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 61); 5: s. t. duma folha de ramo cimeiro (ex.<sup>ar</sup> n.º 61); 6: idem (ex.<sup>ar</sup> n.º 65).

uma com 8-10 fiadas, na inferior, mucronadas e picantes nos ramos de menor hierarquia e míticas nos de maior, muito densas; secção romboi-dal, razão largura — espessura = 1-1,5.



**Flores:**

1) **Masculinas:** Elipsoides, carminadas ou purpúreas em fechadas, tornando-se purpúreas ou violáceo-purpúreas na antese, com  $8-15 \times 5-6$  mm, sésseis ou subsésseis até à antese, alongando depois o pedúnculo

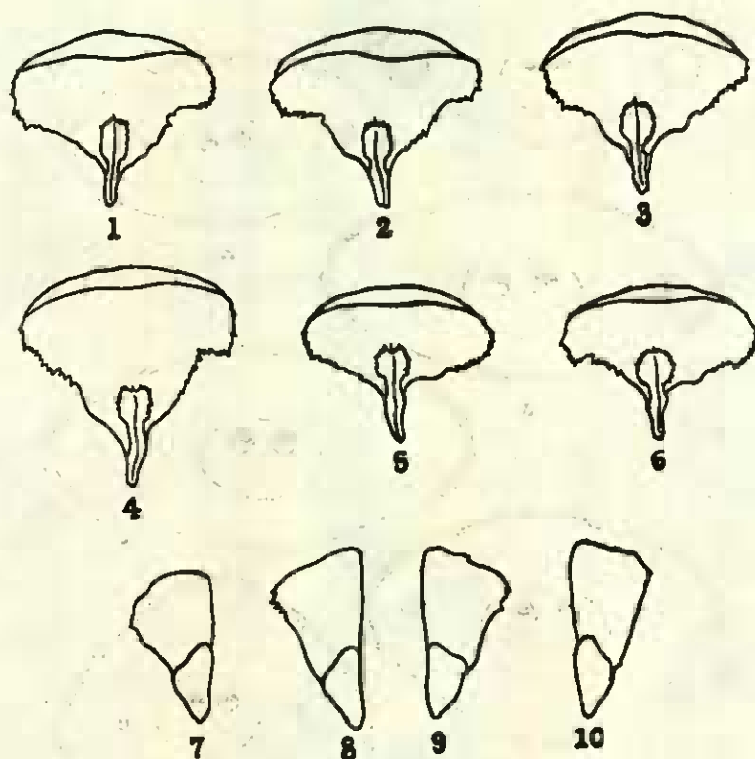


Fig. 94

*Abies Pinsapo* Boiss. ssp. *eupinsapo* Maire. Escamas de pinha madura e sementes ( $\times 1$ ). 1-4 e 8-10 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 65); 5-7 (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 61).

culo até 5 mm; cristas das anteras suborbiculares, muito obtusas ou truncadas, às vezes subchanfradas; pólen amarelo-sulfúreo.

2) **Femininas:** Formando-se sobretudo no cimo da copa mas às vezes também na parte média, cilíndricas, glaucescentes, com  $25-40 \times 8-10$  mm; escamas protectoras suborbiculares, verde-pruinosas mas largamente escarioso-marginadas, mucronadas; escamas carpelares subreniformes, inteiras, esverdeadas na face externa e purpúreas marginadas de esverdeado na interna, puberulento-aveludadas.

**Pinhas:** Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $10-16,5 \times 3-4$  cm, verde-claras de início, em seguida com os escudos come-

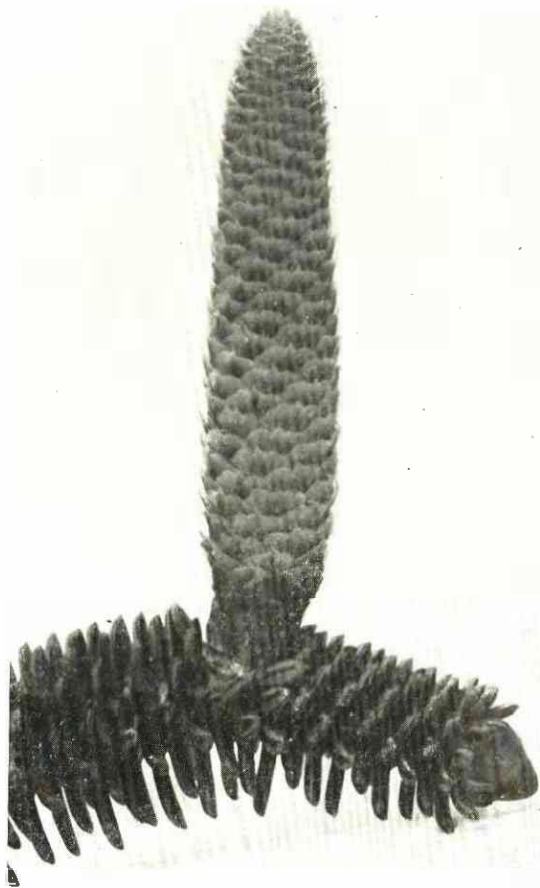
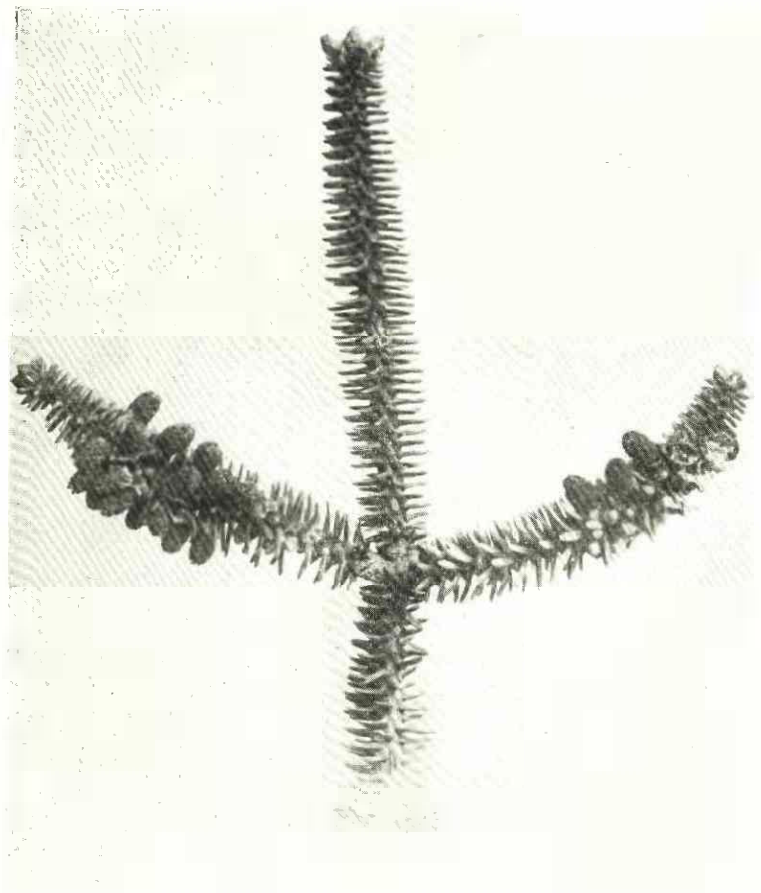


Fig. 92

*Abies Pinsapo* Boiss. ssp. *cupinsapo* Maire. 1: Ramo do meio da copa com flores masculinas (ex.<sup>at</sup> n.º 175);  
2: ramo cimeiro com flor feminina (ex.<sup>at</sup> n.º 175).

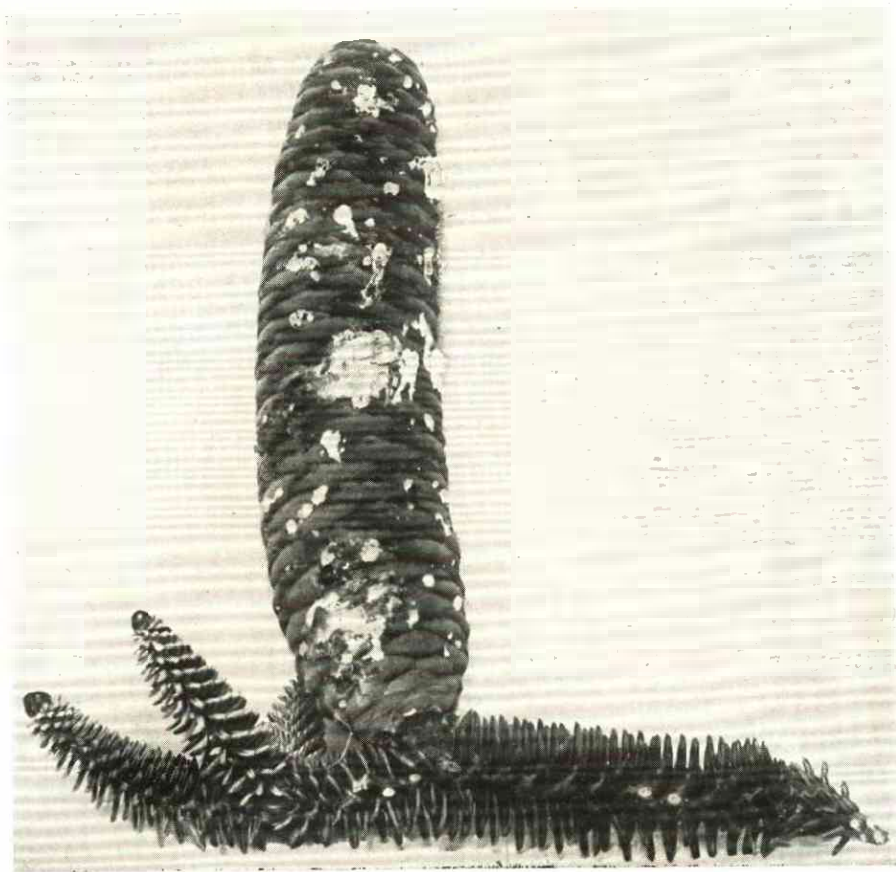


Fig. 93

*Abies Pinsapo* Boiss. ssp. *eupinsapo* Maire. *Pinha madura* (ex.<sup>ta</sup> n.º 65).

gando a ficar castanho-avermelhados pela base, tornando-se uniformemente castanho-claros na maturação, com abundante exsudação de resina branca formando grumos e películas mais ou menos extensas, de escamas protectoras inclusas; escamas protectoras com  $10-14 \times 2-2,5$  (na unha) —  $4-5,5$  (no limbo) mm, de limbo subquadrado ou suborbicular, mucronado e de mucrão com 0,5 mm; escamas frutíferas flabeliformes (às vezes lobadas de um lado ou de ambos) ou largamente flabeliformes, puberulento-aveludadas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $18-30 \times 22-31$  mm.

*Sementes:* Obliquamente obovado-oblongas, com  $10-12 \times 3-5,5 \times 2,5-3,5$  mm, de asa dolabriforme, amarelado-claro-brilhante (às vezes ainda ligeiramente violácea na margem superior) e com  $18-27 \times 8-14$  mm.

18 — ***Abies cilicica*** (Ant. et Ky.) Carr.

*Pinus cilicica* Ant. et Ky. in Österr. Bot. Wochenbl. III: 409 (1853) «*Cilicica*».

*Abies cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., Tr. Conif. 229 (1855).

*Abies selinusia* Carr. in Fl. Serr. Jard. XI: 69 (1856) nom. prov.

*Picea cilicica* (Ky.) Rauch ex Gord., Pinet. Suppl. 50 (1862).

*Exemplares observados:* 52 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, na Rua das Minas junto ao entrôncamento da rua que sai em frente do Chalet da Condessa).

Além do exemplar citado, não encontrámos mais nenhum cultivado em Portugal. No entanto, convém lembrar que o binome *Abies cilicica* figura às vezes nos nossos arboretos, mas quase sempre errôneamente aplicado a indivíduos de *Abies alba* Mill.

Na Mata do Buçaco (Viveiro do Jardim), havia um único exemplar desta espécie, que foi derrubado pelo ciclone de 15-II-1941 e que tinha, segundo medições feitas pelo Eng. Silv. J. C. Freire Themudo, 33,05 m de altura e 76,5 cm da DAP. Esta árvore frutificava, dando-se a maturação em Setembro, mas as sementes germinavam muito mal. No Laboratório de Biologia Florestal (Lisboa), existe material de herbário deste exemplar, referente provavelmente a ramos da parte inferior da copa.

*Porte:* Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e desnudando-se mais tarde na parte inferior;



pernadas inseridas em verticilos um tanto afastados, delgadas, patente-ascendentes ou as inferiores reclinadas, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas oposto-disticadamente ou as superiores às vezes ternadamente; copa um tanto densa, ampla na base mas afilando bastante para cima, piramidal.

*Dimensões máximas observadas:* Altura = 17 m e DAP = 50 cm (n.º 52).

*Ritidoma:* Delgado, liso mas gretado na parte inferior do tronco, cinzento. Segundo Carrière (1855: 307), o ritidoma é cinzento, liso nos indivíduos novos mas espesso e profundamente fendido nas árvores velhas.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, glabrescentes, pouco brilhantes, amarelados ou de tom castanho muito claro no 1.º ano e acinzentados a partir do 2.º ano, oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem um pouco mais grossos e às vezes ternados.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoide-agudos, castanhos, pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $4-7 \times 2,5-3,5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 10-15,5 mm, não resinosos ou muito raras vezes ligeiramente na base e de escamas mais ou menos carenadas, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem mais grossos e resinosos.

*Folhas:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, sulcadas na página superior, flexíveis, com  $20-38 \times 1,5-2$  mm, discolores, verde-escuro-brilhantes e às vezes com uma ou duas fiadas estomáticas curtas e acinzentadas no sulco junto ao ápice na página superior e com duas faixas brancas pouco acunheadas, cada uma com 6-8 fiadas estomáticas, quase tão largas como a nervura pouca carenada na página inferior, agudas ou obtusas e ligeiramente chanfradas ou inteiras no ápice, atenuadas e torcidas no máximo a  $180^\circ$  na base, com disco basal bem desenvolvido, pouco densas, pectinadas nos ramos mais ensombrados e dispostas em escova nos muito iluminados; secção subavicular, razão largura—espessura = 2,5-3, hipoderme contínua, canais de resina dois, marginais, nervura com os feixes condutores afastados e com bastantes células prosenquimatosas.

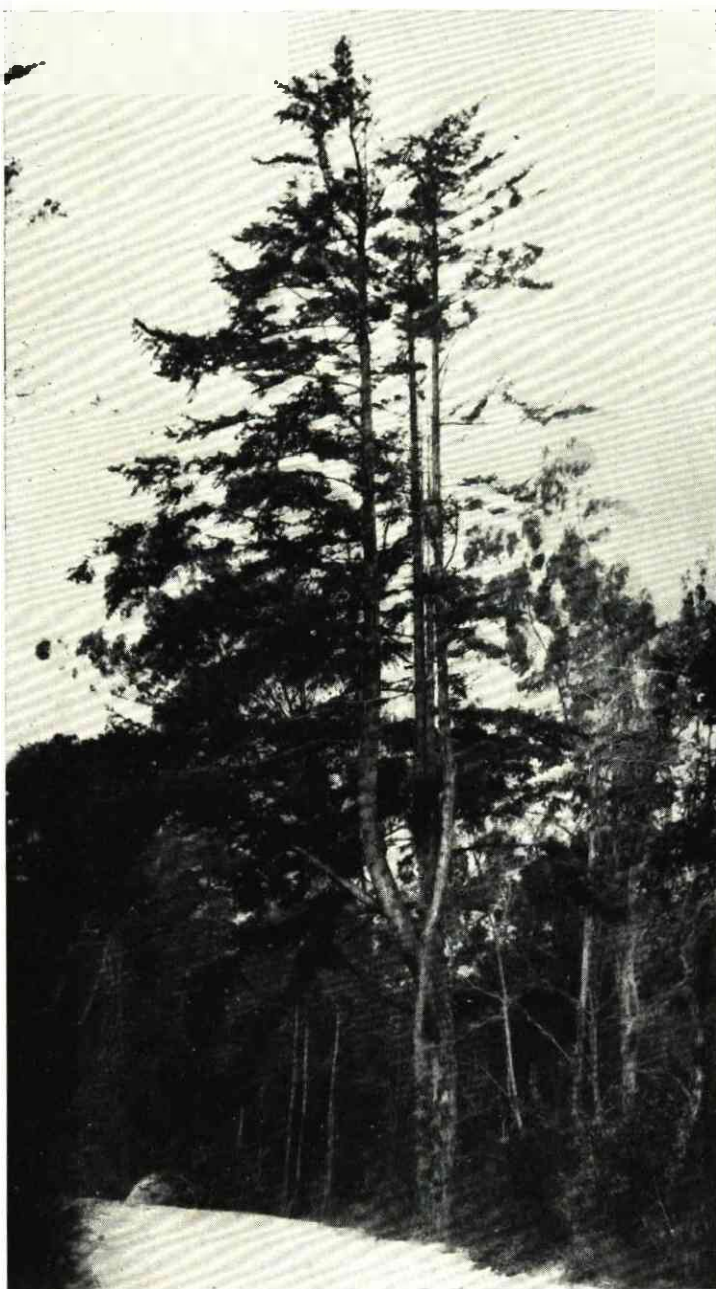


Fig. 95

*Abies cilicica* (*Ant. et Ky.*) *Carr.* (*ex. n.º 52*).

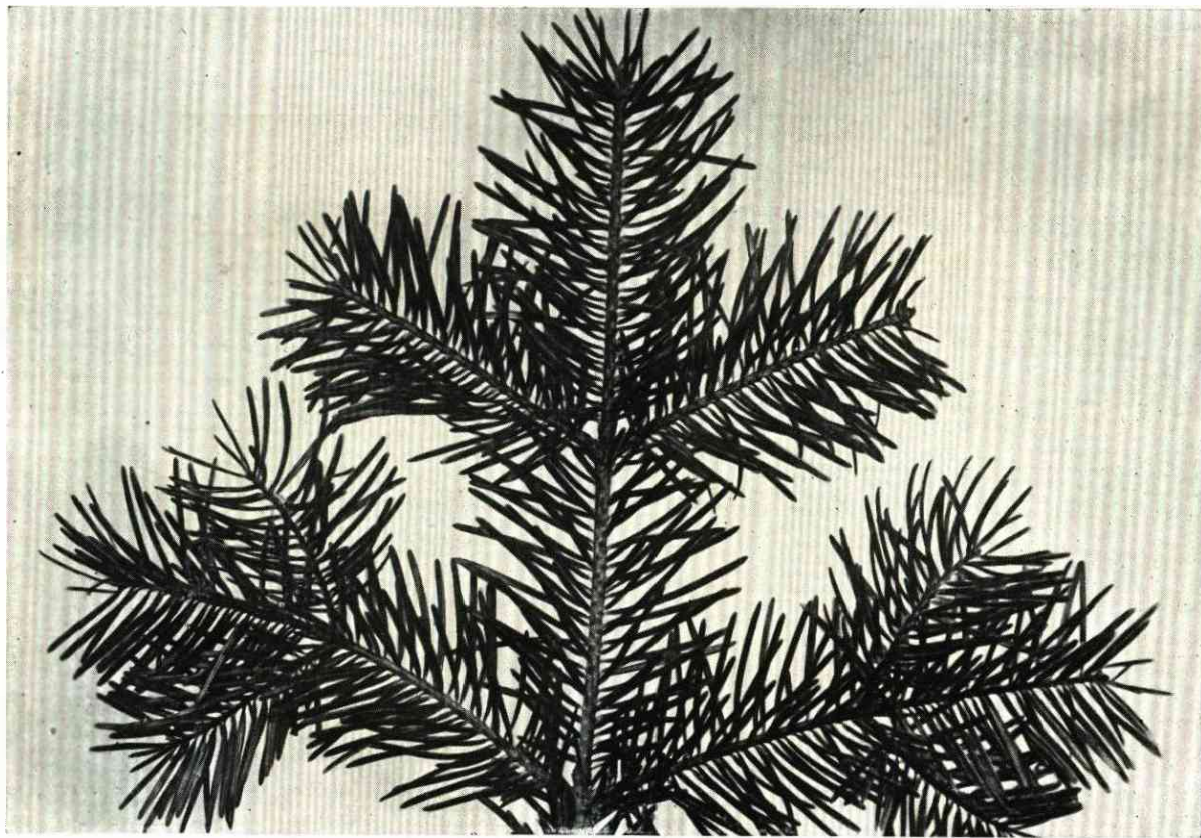


Fig. 96

*Abies cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. Ramo inferior insolado (ex.<sup>ar</sup> n.º 52).

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas, rígidas, com  $15.30 \times 1.5-2$  mm, pouco distintamente sulcadas e geralmente com mais fiadas estomáticas descendo abaixo de meia folha na página superior e com duas faixas brancas ou acinzentadas, cada uma com 7-9 fiadas estomáticas, separadas pela nervura carenada na página inferior, agudas e mucronadas nos ramos de menor hierarquia e obtusas e místicas nos de maior, torcidas no máximo a  $215^\circ$  na base, dispostas

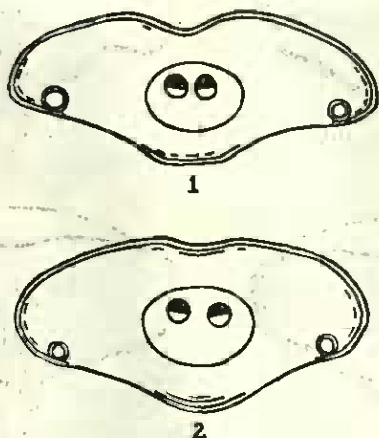


Fig. 97

*Abies cilicica* (Ant. et Ky.) Carr.  
1: Secção transversal duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 52); 2: s. t. duma folha de ramo cimeiro (ex.<sup>ar</sup> n.º 52).

em escova; secção elíptico-avicular, razão largura — espessura = 2, canais de resina menores.

#### Flores:

1) *Masculinas:* Elipsoides em fechadas e oblongas na antese, primeiro verdes mas em breve algumas verdes na parte inferior e vermelhas na superior e outras todas vermelhas, na antese a parte verde tornando-se amarelada ou esverdeada e a parte vermelha aclarando um pouco para baixo e escurecendo no ápice, na antese com  $12.22 \times 6.8$  mm e assentes num pedúnculo atingindo  $10 \times 1$  mm; cristas das anteras subquadradas, truncadas ou um tanto chanfradas; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas:* Não observámos.

*Pinhas:* Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $14.20 \times 4.5,5$  cm, verde-claras de início, em seguida com os escudos começando a ficar castanho-avermelhados pela base, tornando-se uniforme-



mente castanho-claros na maturação, com bastante exsudação de resina branca formando grumos e películas, de escamas protectoras inclusas; escamas protectoras com  $18-22 \times 3-3,5$  (na unha) —  $5-6$  (no limbo) mm, de limbo suborbicular, mucronado e de mucrão com 1 mm; escamas

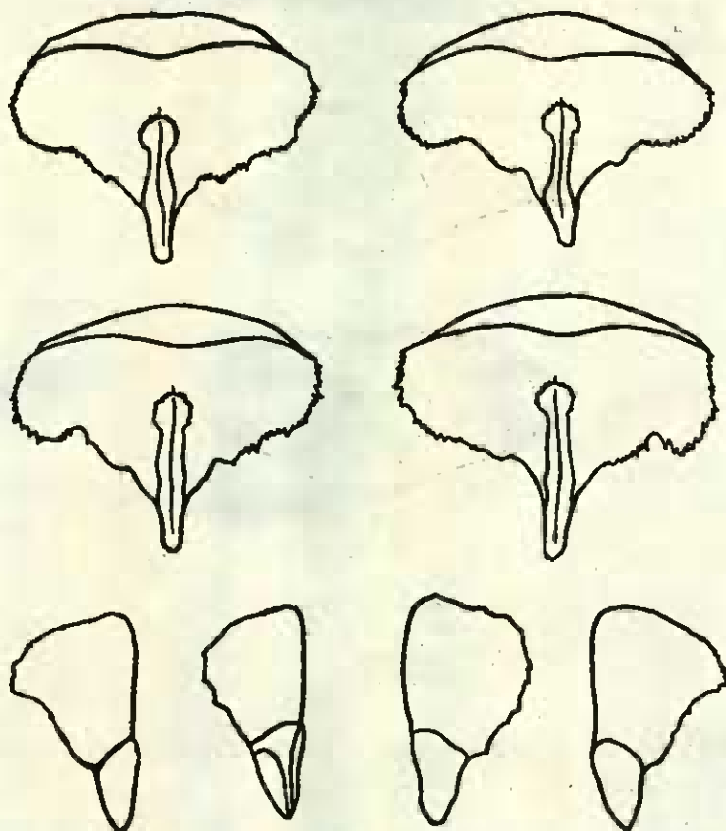


Fig. 100

*Abies cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. Escamas de pinha madura e sementes ( $\times 1$ ) (ex.<sup>ar</sup> n.<sup>o</sup> 52).

frutíferas largamente flabeliformes, não ou pouco lobadas, curtamente aveludadas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $29-33 \times 40-45$  mm.

**Sementes:** Obliquamente obovado-oblongas, com  $12-14 \times 6-7 \times 4-4,5$  mm, de asa dolabriforme com a margem superior pouco oblíqua, amarelada mas acastanhada sobre a semente na maturação e com  $25-32 \times 13-19$  mm.

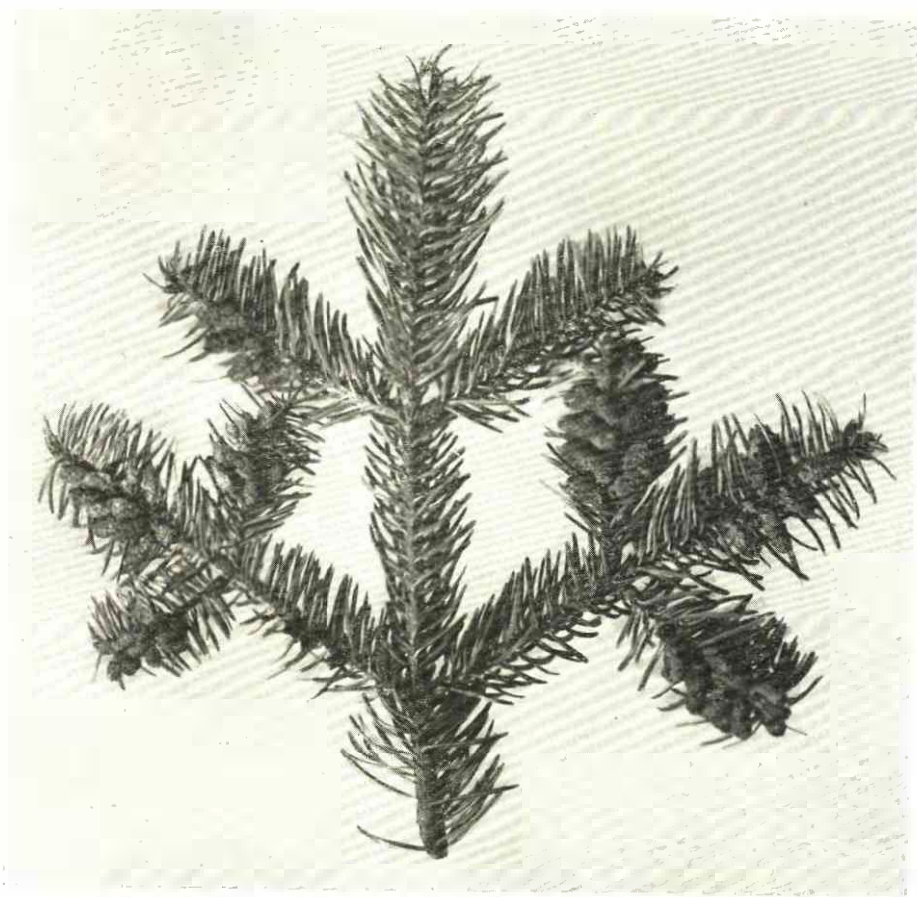


Fig. 98

*Abies cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. Ramo do meio da copa com flores masculinas (ex.<sup>ta</sup> n.º 52).

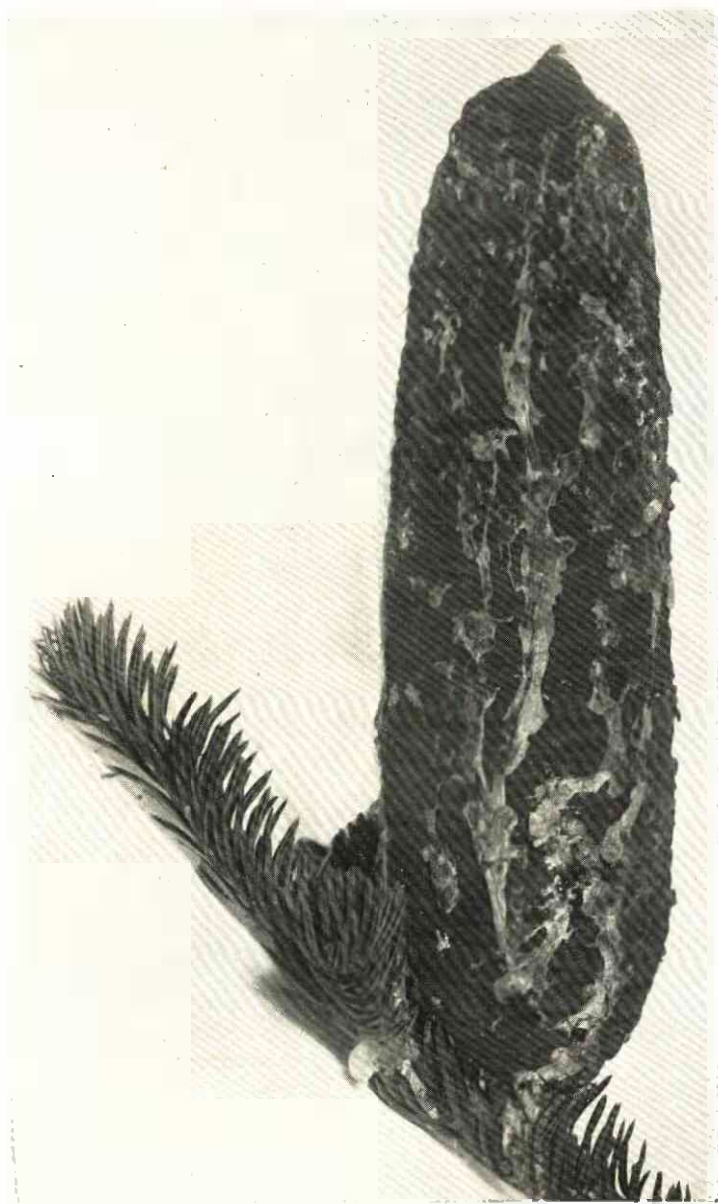


Fig. 99

*Abies cilicica* (Ant. et Ky.) Carr. Ramo cinzeiro com pinha (ex.<sup>te</sup> n.<sup>o</sup> 52).

19 — × **Abies Vasconcellosiana** Franco  
(*Abies Pindrow* × *Pinsapo*)

*Abies Vasconcellosiana* Franco in Port. Acta Biol. II (1/2): 144, t. 1-4 (1946).

*Exemplares observados:* 37 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 40-45 anos, frutífero, atrás do caramanchão de *Juniperus communis* L. do Jardim da Condessa) — 38 (Sintra, Parque da Pena: exemplar frutífero da mesma idade do anterior e o quarto à sua direita, junto dum exemplar antigo de *Taxus baccata* var. *adpressa* Carr.) — 39 (Sintra, Parque da Pena: exemplar frutífero da mesma idade dos anteriores e o primeiro à esquerda do n.º 37) — 40 (Sintra, Parque da Pena: exemplar frutífero da mesma idade dos anteriores e o primeiro à direita do n.º 37) — 41 (Sintra, Parque da Pena: exemplar frutífero da mesma idade dos anteriores e o segundo à direita do n.º 37) — 42 (Sintra, Parque da Pena: exemplar frutífero da mesma idade dos anteriores e o terceiro à direita do n.º 37) — 94 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade dos anteriores e perto deles, à esquina da rua que segue para o Talhão dos Cedros e ao lado dum exemplar antigo de *Cryptomeria japonica* var. *sinensis* Sieb.) — 102 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade dos anteriores e o segundo à esquerda do n.º 37; este exemplar tem por trás um grande de *Acacia melanoxylon* R. Br. que o cobre em parte) — 103 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade dos anteriores e o terceiro à esquerda do n.º 37; este exemplar tem por trás um antigo medronheiro (*Arbutus Unedo* L.) que o cobre em parte) — 104 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade dos anteriores e o quarto à esquerda do n.º 37; este exemplar tem a copa danificada pelo medronheiro citado no n.º 103 e por um exemplar antigo de *Sequoia Wellingtonia* Seem. que lhe fica atrás e à esquerda) — 187 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da mesma idade dos anteriores, no talhão entre a Rua das Minas e o Alto do Chá, afastado 14 m da Rua das Minas e em frente da rua que delimita o maciço de *Cupressus* spp. do Talhão dos Cedros) — 189 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 15-20 anos, no talhão junto da Cancela da Condessa e afastado 11 m do meio da cancela) — 192-195 (Sintra, Parque da Pena: quatro exemplares com 20-25 anos, à margem esquerda da primeira travessa da rua entre a Abegoaria e a Tapadinha) — 196 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 20-25 anos, no canteiro em frente do exemplar antigo de *Eucalyptus obliqua* L'Hér. na parte inferior da Fêteira da



Condessa) — 210 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 12-15 anos, junto ao ribeiro na parte trazeira do Jardim da Condessa).

Os exemplares n.<sup>os</sup> 37-42, 94, 102-104 e 187 foram plantados nos locais citados em 1912.

*Porte:* Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e desnudando-se depois inferiormente; pernas inseridas em verticilos aproximados, delgadas, as superiores ascendentes, as médias patente-ascendentes e as inferiores um tanto reclinadas, compridas na base da copa e encurtando gradualmente para cima, ramificadas quase sempre ternadamente, menos vezes oposto-disticadamente na parte inferior da copa; copa densa, ampla na base, piramidal.

*Dimensões máximas observadas:* Altura = 18 m (n.<sup>o</sup> 37) e DAP = 48 cm (n.<sup>o</sup> 38).

*Ritidoma:* Delgado, liso e cinzento, com vesículas resiníferas nos exemplares mais novos.

*Ramos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, glabros, brilhantes, acastanhados no 1.<sup>o</sup> ano e tornando-se acinzentados geralmente a partir do 2.<sup>o</sup> ano, ternados ou menos vezes oposto-disticados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem às vezes um tanto rugosos e mais grossos.

*Gomos:*

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoide-obtusos, acastanhados ou às vezes quase brancos, pouco escondidos pelas folhas terminais, com 4-6 × 3-4 mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 9-12 mm, muito resinosos e de escamas indistintas, persistentes.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem maiores e de escamas com ápice proeminente.

*Folhas* <sup>(1)</sup>:

1) *Da parte inferior da copa:* Lineares, laminares, superficialmente sulcadas (com sulco nunca atingindo o ápice da folha, às vezes quase indistinto) na página superior, rígidas, com 10-30 × 1,5-2 mm, subdiscolores, verde-escuro-brilhantes e com 4-10 fiadas estomáticas acinzentadas (pouco distintas a partir do 2.<sup>o</sup> ano) na página superior, e com

---

(<sup>1</sup>) Os exemplares novos (com menos de 25 anos) têm as folhas mais flexíveis e compridas (20-40 mm), agudas e mais ou menos mucronadas, com a hipoderme descontínua e os canais de resina marginais.



Fig. 101  
× *Abies Vasconcellosiana* Franco (ex.<sup>nt</sup> n.º 38).

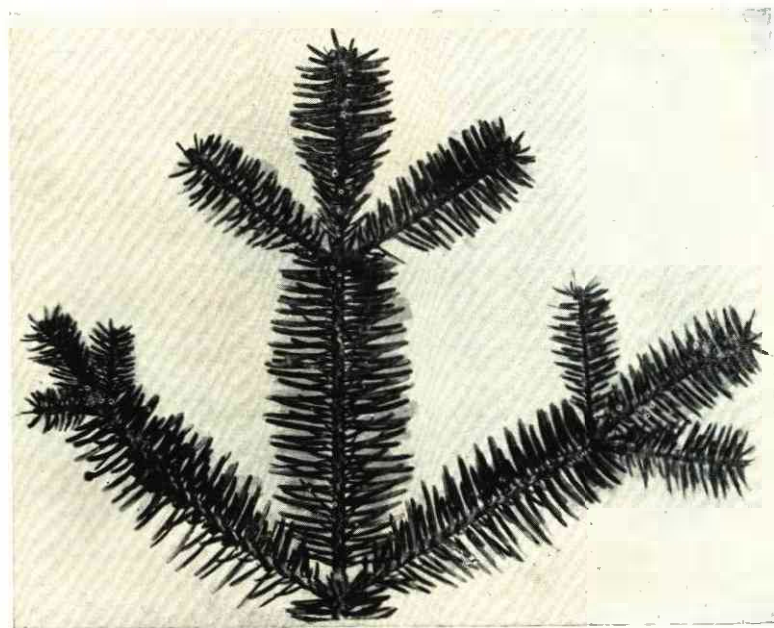
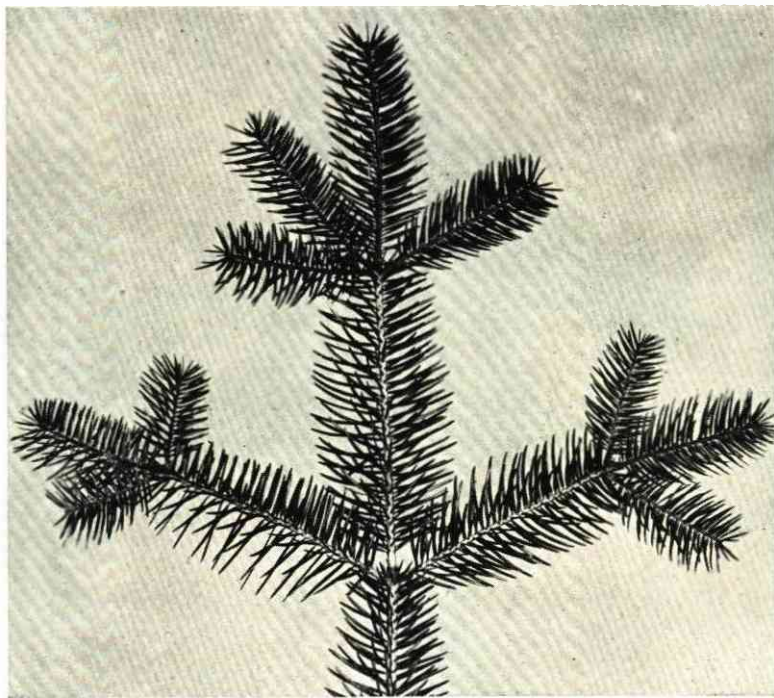


Fig. 102

× *Abies Vasconcellosiana* Franco. 1: Ramo dum exemplar jovem (ex.<sup>ar</sup> n.º 189); 2: ramo inferior insolado (ex.<sup>ar</sup> n.º 37).

duas faixas acinzentadas pouco acunheadas, cada uma com 6-8 fiadas estomáticas, um pouco mais largas do que a nervura pouco carenada na página inferior, obtusas, inteiras e míticas no ápice, pouco atenuadas e torcidas no máximo a 90° na base, com disco basal bem desenvolvido, pouco densas, subpectinadas nos ramos muito ensombrados, radialmente

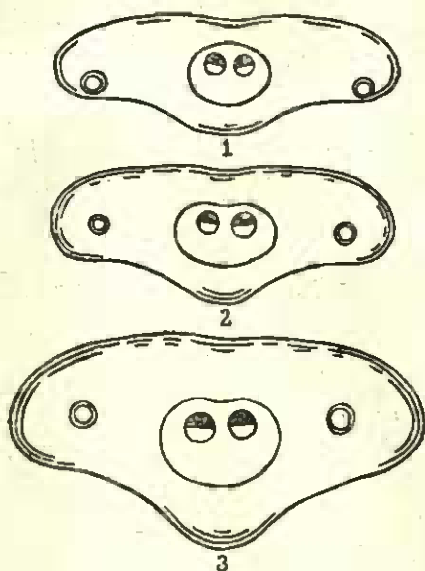


Fig. 103

× *Abies Vasconcellosiana* Franco. 1: Secção transversal duma folha de exemplar jovem (ex.<sup>ar</sup> n.º 189); 2: idem duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 37); 3: idem duma folha de ramo cimeiro (ex.<sup>ar</sup> n.º 38).

patentes nos um tanto iluminados e tendendo a dispor-se em escova nos muito iluminados; secção suboblunga, razão largura — espessura = 2,5-3, hipoderme pouco descontínua, canais de resina dois, centrais, nervura com os feixes condutores bastante afastados e com algumas células pro-senquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas, não sulcadas na página superior, com 10-25 × 2-3 mm, com 10-16 fiadas estomáticas na página superior e com duas faixas, cada uma com 10-14 fiadas estomáticas, na inferior, agudas e mucronadas ou mesmo espinescentes e muito picantes nos ramos de menor hierarquia e obtusas e míticas ou mucronuladas nos de maior, radialmente



patentes ou dispostas em escova; secção rectilíneo-convexa, razão largura-espessura = 2, hipoderme mais descontinua.

*Flores:*

1) *Masculinas:* Oblongas e purpurascetes de princípio, na antese cilíndricas e com as cristas das anteras violáceo-purpúreas em geral estreitamente rosado-marginadas, com  $10-14 \times 6-8$  mm enquanto cerra-

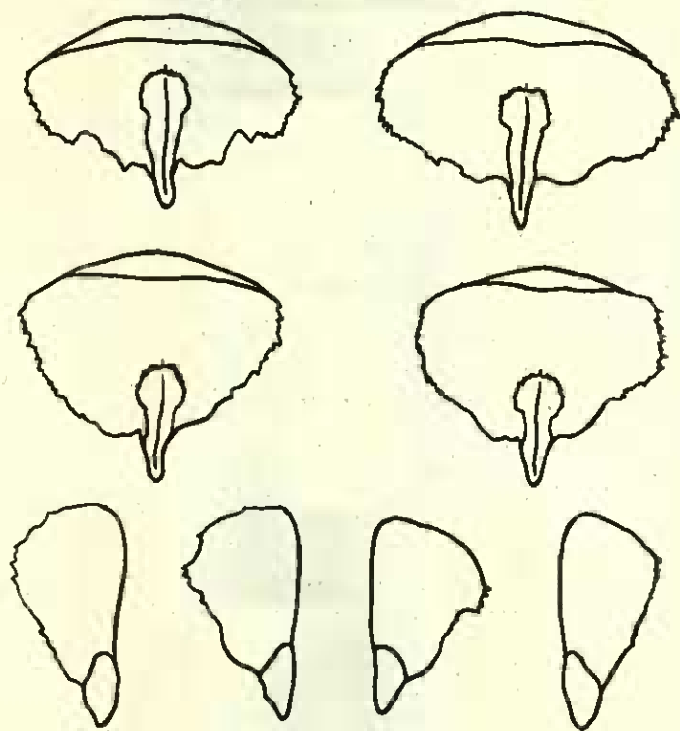


Fig. 106

× *Abies Vasconcellosiana* Franco. Escamas de pinha madura e sementes (× 1). (ex.<sup>ar</sup> n.º 38).

das e com  $13-18 \times 5-6$  mm na antese, assentes por fim num pedúnculo com  $3-5 \times 1$  mm; cristas das anteras subquadradas, truncadas, subchanfradas ou arredondadas; pólen amarelo-sulfúreo <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> O Prof. H. Gaussen (*in litt.*) informou-nos de que Mme. Van Campo, pelo estudo do pólen de exemplares que lhe enviámos, concluiu o seguinte: «L'arbre est un hybride certain. *A. Pinsapo* est très probablement un des parents. Il n'est pas impossible qu' *A. Pindrow* soit l'autre parent mais je ne puis l'affirmer avec certitude par la seule étude du pollen».

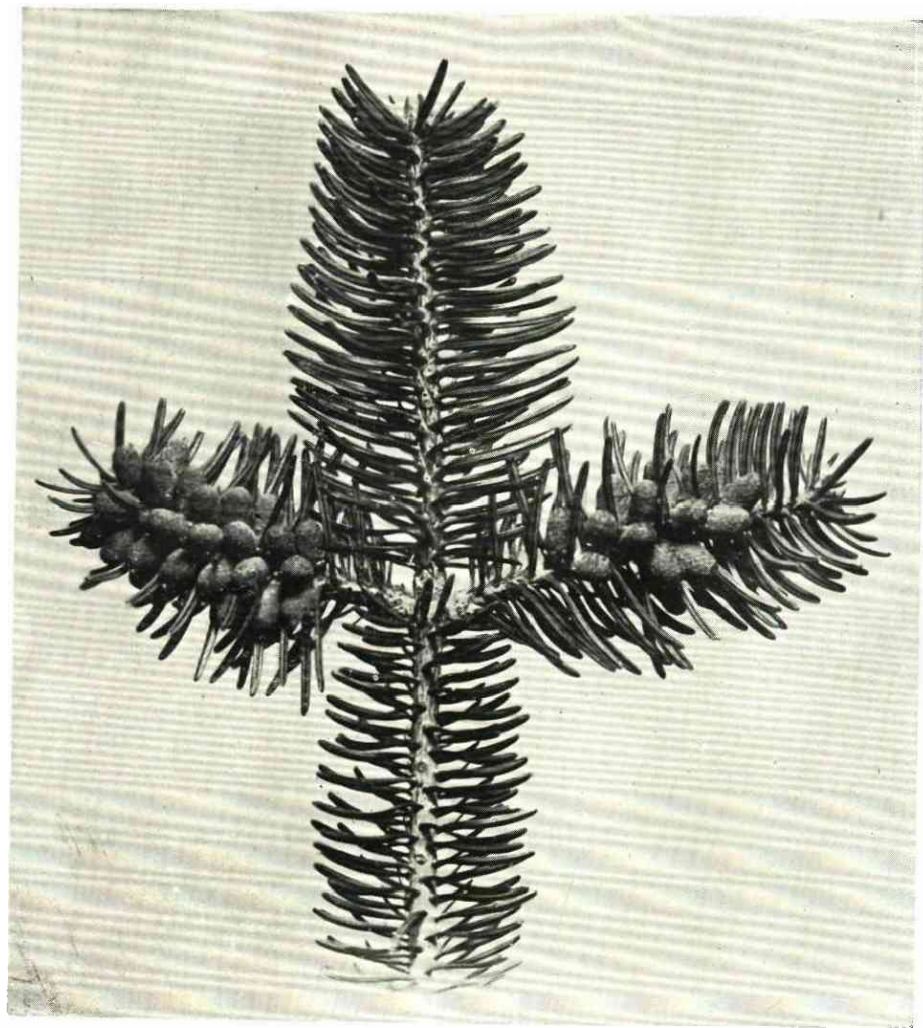


Fig. 101

× *Abies Vasconcellosiana* Franco. Ramo do meio da copa com flores masculinas (ex.<sup>te</sup> n.º 41).



Fig. 105

x *Abies Vasconcellosiana* Franco. Ramo cimeiro com flor feminina  
(ex.<sup>ta</sup> n.º 41).

2) *Femininas*: Formando-se apenas no cimo da copa, cilíndricas, violáceo-anegradas, com  $30-40 \times 10-11$  mm; escamas protectoras orbiculares, violáceo-anegradas mas estreitamente escarioso-marginadas, mucronadas; escamas carpelares subreniformes, inteiras, esverdeadas em ambas as faces e puberulentas.

*Pinhas*: Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $12-16,5 \times 4-5$  cm, purpúreo-escuras em jovens, depois cinzento-violáceas e castanhas na maturação, com bastante exsudação de resina branca formando grumos e películas, de escamas protectoras inclusas; escamas protectoras com  $13-20 \times 3-4,5$  (na unha) —  $6-8$  (no limbo) mm, de limbo orbicular ou quase, mucronado e de mucrão com  $0,5-1,5$  mm; escamas frutíferas flabeliformes ou às vezes transversalmente elípticas, não lobadas ou menos vezes um pouco de um lado ou de ambos, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $23-33 \times 23-40$  mm.

*Sementes*: Obliquamente oblongo-obovadas, com  $9-11 \times 4-6 \times 2-3$  mm, de asa dolabriliforme, acastanhada na maturação e com  $21-29 \times 10-17$  mm.

## 20 — *Abies Pindrow* Royle

*Taxus Lambertiana* Wall., Cat. n.º 6056 (1828) nom. nud.

*Abies Pindrow* Royle, Ill. t. 86 (V-1836) et pp. 350, 351 (II-1839).

*Pinus Pindrow* (Royle) D. Don in Lamb., Descript. Gen. Pinus ed. 2, III: 2 p., 1 t. (1837).

*Picea Pindrow* (Royle) Loud., Arbor. et Fruticet. Brit. IV: 2346, f. 2254-2255 (1838).

*Abies Webbiana* var. *Pindrow* Brandis, For. Fl. 528 (1874).

*Exemplares observados*: 13 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 30 anos no talhão do Gigante, proveniente de semente fornecida pela Casa Vilmorin-Andrieux) — 34 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 80-90 anos, junto ao Chalet da Condessa; este exemplar tinha o tronco bifurcado e frutificou por muitos anos antes do ciclone de 15-II-1941) — 35 (Sintra, Parque da Pena: exemplar da idade do anterior, no Jardim da Condessa; este exemplar tinha o tronco bifurcado e frutificou por muitos anos antes do ciclone de 15-II-1941) — 100 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com cerca de 20 anos, um pouco acima do «Depósito dos Sete Pinheiros»; este exemplar provém de semente colhida no n.º 34 ou no n.º 35) — 101 (Sintra, Parque da Pena:



exemplar da mesma idade e proveniência do anterior, um pouco atrás dele) — 115 (Enfias, Quinta do Casaíinho: exemplar com cerca de 25 anos) — 133 (Sintra, Quinta de Monserrate: exemplar antigo mas muito ensombrado e mal desenvolvido, sob o exemplar grande de *Pinus radiata* D. Don) — 165 (Mata do Buçaco, do lado esquerdo da Avenida dos Cedros, entre as Capelas de Santa Maria Madalena e de S. Pedro: exemplar com 30 anos, junto a outros conspecíficos e sob coberto de *Cupressus lusitanica* Mill.) — 197 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 15 anos na parte superior da Fêiteira da Condessa, do lado de cima da vereda que começa junto ao exemplar de *Abies alba* n.º 167 e afastado 13 m deste) — 198 (Sintra, Parque da Pena: exemplar com 15 anos, à beira do talhão entre o Jardim Inglês e a Tapadinha, afastado 14,35 m do marco norte da corrente do Jardim Inglês) — 206 (Mata do Buçaco, acima do lago da Fonte Fria: exemplar com cerca de 18 anos, dentro do talhão e atrás dum de *Tilia platyphyllos* Scop.) — 207 (Mata do Buçaco, acima do lago da Fonte Fria: exemplar da mesma idade do anterior e situado mais perto da ribeira).

**Porte:** Árvore de tronco erecto, cilindro-cónico, ramificado desde a base nos indivíduos novos e nu inferiormente nos adultos; pernadas inseridas em verticilos pouco afastados, delgadas, patentes nos indivíduos novos e ascendentes no cimo, patentes a meio e reclinadas na parte inferior nos adultos, curtas desde a base da copa, ramificadas opostodistadamente; copa densa, estreitamente piramidal, quase colunar, acentuando-se este aspecto sobretudo nos indivíduos mais velhos.

**Dimensões máximas observadas:** Altura = 25 m e DAP = 60 cm (n.º 35).

**Ritidoma:** Delgado, liso e provido de numerosas vesículas resiníferas nos indivíduos novos, dividindo-se em pequenas placas até para cima de meia altura do tronco nos adultos. O ritidoma é cinzento-claro, prateado, nos troncos muito iluminados e castanho-acinzentado nos ensombrados.

**Ramos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Lisos, glabros, brilhantes, cinzento-amarelado-claros no 1.º ano e cinzentos a partir do 2.º ano, opostodistados.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo dos anteriores por serem mais grossos.

**Gomos:**

1) *Da parte inferior da copa:* Ovoide-obtusos ou globosos, acasta-

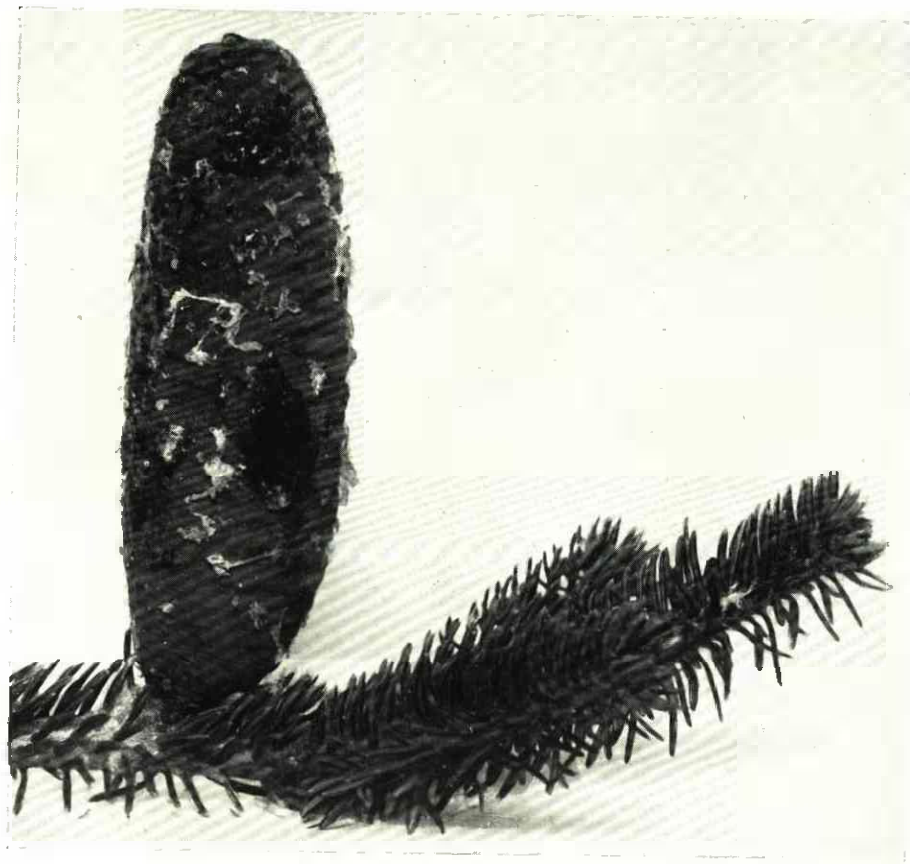


Fig. 107

× *Abies Vasconcellosiana* Franco. *Pinha madura* (ex.<sup>ar</sup> n.º 38).



Fig. 108

*Abies Pindrow Royle. Ramo inferior insolado (ex.<sup>or</sup> n.º 13).*

nhados ou às vezes quase brancos, pouco escondidos pelas folhas terminais, com  $4.7 \times 3.5$  mm, quando três terminais os dois laterais afastados de 12-15 mm, muito resinosos e de escamas indistintas, persistentes.

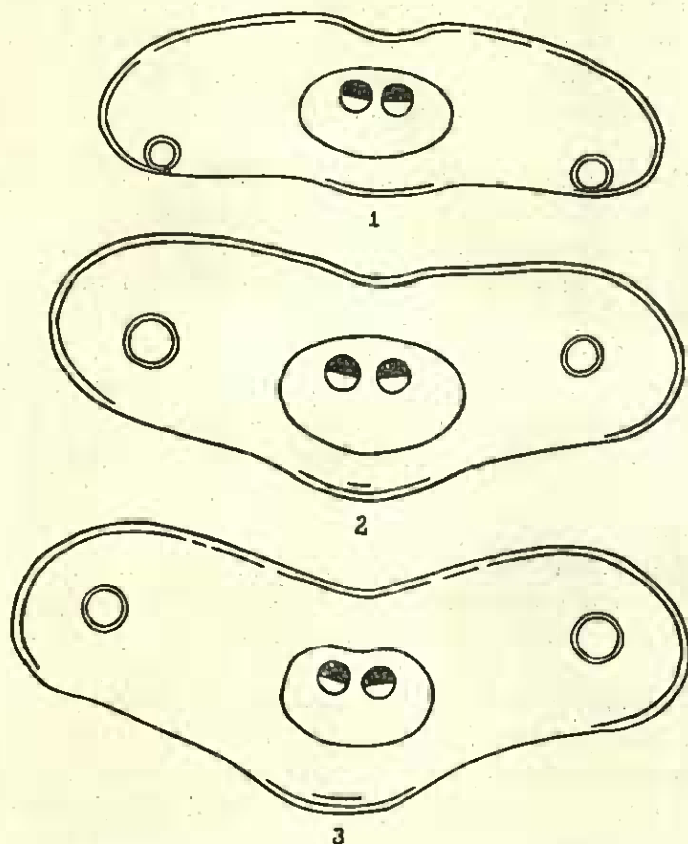


Fig. 109

*Abies Pindrow Royle*. 1: Secção transversal duma folha de exemplar jovem (ex.<sup>ar</sup> n.º 100); 2: idem duma folha de ramo inferior (ex.<sup>ar</sup> n.º 35); 3: idem duma folha de ramo cimeiro (ex.<sup>ar</sup> n.º 35).

2) *Da parte superior da copa*: Diferindo dos anteriores por serem um pouco maiores.

*Folhas:*

1) *Da parte inferior da copa*: Lineares, laminares, sulcadas na página superior, flexíveis, com  $30-80 \times 1,5-2$  mm, subdiscolores, verde-escuro-brilhantes e sem estomas (raramente com algum) na página superior, e com duas faixas acinzentadas pouco acunheadas, cada uma



com 6-7 fiadas estomáticas, tão largas como a nervura na página inferior, acutiúsculas e bífidas no ápice, atenuadas e torcidas no máximo a 90° na base, com disco basal pouco desenvolvido, pouco densas, estreitamente subpectinadas nos ramos mais iluminados e mais abertamente nos mais ensombrados; secção oblongo-avicular, razão largura — espessura = 3-4, hipoderme contínua, canais de resina dois, marginais nas folhas dos indivíduos muito novos e depois tornando-se centrais, nervura com os feixes condutores pouco afastados e com poucas células prosenquimatosas.

2) *Da parte superior da copa:* Diferindo das anteriores por: mais espessas e menos flexíveis, com  $15-35 \times 2-2,5$  mm, com 8-10 fiadas estomáticas longitudinais quase indistintas à vista desarmada na página superior e com duas faixas, cada uma com 10-12 fiadas estomáticas, mais largas do que a nervura carenada na página inferior, obtusas ou acutiúsculas e ligeiramente bífidas ou subinteiras no ápice, dispostas em escova e frequentemente muito inclinadas para diante; secção com a razão largura — espessura menor, hipoderme mais descontínua, canais de resina centrais, nervura com os feixes condutores mais separados.

#### *Flores:*

1) *Masculinas:* Oblongas, na antese amarelas mas frequentemente com uns laivos purpurascentes e com  $12-20 \times 5-7,5$  mm, por fim pediceladas; cristas das anteras subovadas e bicornes; pólen amarelo-sulfúreo.

2) *Femininas:* Formando-se sobretudo no cimo da copa, cilíndricas, violáceo-purpúreas, com  $38-50 \times 10-13$  mm; escamas protectoras orbiculares, violáceo-purpúreas mas estreitamente escarioso-marginadas, mucronadas; escamas carpelares subreniformes, inteiras e puberulentas.

*Pinhas:* Cilíndricas, arredondadas na base, subsésseis, com  $10-18 \times 5-6,5$  cm, violáceo-escuras em imaturas e castanho-escuras na maturação, com alguma exsudação de resina branca formando grumos e películas mais ou menos extensas, de escamas protectoras inclusas; escamas protectoras atingindo 18 mm de comprimento, de limbo orbicular-chanfrado e mucronado; escamas frutíferas flabeliformes, puberulentas no escudo, de margens superior inteira e laterais roído-denticuladas, com  $25-32 \times 30-40$  mm.

*Sementes:* Obliquamente obovado-oblongas, com  $12-15 \times 6-8 \times 3-4$  mm, de asa dolabriforme, de margem superior pouco oblíqua, acastanhadas na maturação e com  $24-30 \times 13-20$  mm.

## BIBLIOGRAFIA

ANTOINE, F.

1840-47 *Die Coniferen nach Lambert, Loudon und anderen*. Wien.

ANTOINE, F. und T. KOTSCHY

1853 Eine neue Tanne vom Taurus-Gebirge. *Österr. Bot. Wochenbl.* III: 409-410.

BAILEY, L. H.

1933 *The cultivated Conifers in North America*. The Macmillan Company. New York.

BAILLY, E.

1888 Sur une variété à cônes lisses du Sapin de Céphalonie (*Abies cephalonica submutica*). *Rev. Hort.* 1888: 578-579.

1890 *Abies insignis* et *Abies Nordmanniana speciosa*. *Rev. Hort.* 1890: 230-232.

BAKER, F. S. and A. F. HALLORAN

1945 Occurrence of Corkbark fir in Central Colorado. *Journ. Forest.* XLIII (9): 680.

BARBEY, A.

1931 *A travers les Forêts de Pinsapo d'Andalousie*. Paris et Gembloux.

1934 *Une Relique de la Sapinière Méditerranéenne*. Paris et Gembloux.

BEISSNER, L.

1887 *Handbuch der Coniferen-Benennung*,... Erfurt.

1891 *Handbuch der Nadelholzkunde*. Paul Parey. Berlin.

1909 *Handbuch der Nadelholzkunde*. 2. Aufl. Paul Parey. Berlin.

BERTRAND, C. E.

1871 Note sur le genre *Abies*. *Bull. Soc. Bot. France* XVIII: 376-382.

BLUFF, M. J. et C. A. FINGERHUTH

1825 *Compendium Florae Germaniae*. Tom. II. I. L. Schrag. Norimberga.

## BOISSIER, E.

- 1839-45 *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'année de 1837*. 2 vols. Gide et Cie. Paris.
- 1861 *Abies Pinsapo*, Boiss. *Fl. Serr. Jard.* XIV: 119-120, t. 1437-38.
- 1884 *Flora Orientalis, sive Enumeratio Plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum*. vol. V. Basileae et Genevae.

## BORDÈRES-REY, O. et H. GAUSSEN

- 1944 A propos des *Abies* des confins du Chen-Si, du Se-Tchouan et du Hou-Pé. *Trav. Lab. For. Toulouse* T. I, Vol. IV, Art. V.
- 1947 Tois espèces nouvelles de sapins chinois: *Abies Ferreana*, *A. minensis*, *A. salouensis*. *Trav. Lab. For. Toulouse* T. I, Vol. IV, Art. XV.

## BORDZIŁOWSKIO, E.

- 1938 *Flora RSS UCR. (Flora Reipublicae Sovieticae Socialisticae Ucrainicae)*. Vol. I. Editio Academiae Scientiarum RSS UCR. Kioviae.

## BOWERS, N. A.

- 1942 *Cone-bearing Trees of the Pacific Coast*. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London.

## BRANDIS, D.

- 1874 *The Forest Flora of North-West and Central India*. Wm. H. Allen & Co. London.
- 1906 *Indian Trees*. Archibald Constable & Co. Ltd. London.

## BROTERO, F. A.

- 1788 *Compendio de Botanica*. 2 vols. Paris.
- 1827 *Historia natural dos Pinheiros, Larices, e Abetos*. Impressão Regia. Lisboa.

## BÜSGEN, M. and E. MÜNCH

- 1929 *The Structure and Life of Forest Trees*. Engl. transl. by T. Thomson. Chapman & Hall, Ltd. London.

## CAIN, S. A.

- 1935 Ecological studies of the vegetation of the Great Smoky Mountains. *Amer. Midl. Nat.* XVI: 566-584, ff. 1-6.

## CANDOLLE, A. de

- 1835 *Introduction a l'étude de la Botanique*. 2 vols. Librairie Encyclopédique de Roret. Paris.

## CARRIÈRE, E. A.

- 1855 *Traité général des Conifères*. Paris.  
1856 Note sur l'*Abies cilicica*, Carr. (*Pinus cilicica*, Ant. et Kotsch.). *Fl. Serr. Jard.* XI: 67-69 cum ic.  
1867 *Traité des Conifères*. 2.<sup>e</sup> ed. Paris.

CHAMBRAY, M.<sup>ls</sup> de

- 1845 *Traité pratique des Arbres Résineux Conifères*. Pillet Ainé. Paris.

## CHAUVEAUD, G.

- 1904 Origine secondaire du double faisceau foliaire chez les sapins (*Abies*) et les pins (*Pinus*), *Ann. Sci. Nat. (Botanique)* ser. 8, XIX: 335-348, ff. 1-9.

## CHEYNEY, E. G.

- 1942 *American Silvics and Silviculture*. The University of Minnesota Press. Minneapolis.

## CHITTENDEN, F. J.

- 1932 *Conifers in Cultivation: The report of the Conifer Conference held by the Royal Horticultural Society*. London.

## CLINTON-BAKER, H. W.

- 1909 *Illustrations of Conifers*. Vol. II. Hertford.

## CLINTON-BAKER, H. and A. B. JACKSON.

- 1935 *Illustrations of new Conifers*. Hertford.

## COLTMAN-ROGERS, C.

- 1920 *Conifers and their characteristics*. John Murray. London.

## CORE, E. L.

- 1934 The Blister Pine in West Virginia. *Torrey* XXXIV (4): 92-93, cum 3 figs.

## CÓZAR, S. S.

- 1946 «El *Abies* del Tazaot». *Rev. Real Acad. Cienc. Madrid* XL (3): 449-468, cum ics.

## CRAIB, W. G.

- 1919 *Abies Delavayi* in Cultivation. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinb.* XI: 277-280, t. CLXII-CLXIV.



## DAGUILLON, A.

- 1890 *Recherches morphologiques sur les feuilles des Conifères*. Librairie des Sciences Naturelles. Paris.

## DALLIMORE, W. and A. B. JACKSON

- 1923 *A Handbook of Coniferae*. Edward Arnold and Co. London.  
1931 *A Handbook of Coniferae*. 2.<sup>d</sup> ed. Edward Arnold and Co. London.  
1948 *A Handbook of Coniferae*. 3.<sup>d</sup> ed. Edward Arnold and Co. London.

## DESPONTAINES, R. L.

- 1809 *Histoire des Arbres et Arbrisseaux*. Vol. II. J. A. Brosson. Paris.

## DIELS, L.

- 1936 *Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*. 11. Aufl. Gebruder Borntraeger. Berlin.

## DIETRICH, A.

- 1824 *Flora der Gegend um Berlin*. Vol. I. G. C. Nauck. Berlin.

## DON, D.

- 1825 *Prodromus Florae Nepalensis sive enumeratio vegetabilium quae in itinere per Nepaliam propie dictam et regiones conterminas a 1802-1803 detexit atque legit Fr. Hamilton (olim Buchanan). Accedunt plantae a Wallichio nuperius missae*. Londini.  
1836 Descriptions of Five new Species of the Genus *Pinus*, discovered by Dr. Coulter in California. *Trans. Linn. Soc. Lond.* XVII: 439-447.

## ELWES, H. J. and A. HENRY

- 1909 *The Trees of Great Britain & Ireland*. Vol. IV. Edinburgh.

## EMBERGER, L.

- 1944 *Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants (éléments de Paléobotanique et de Morphologie Comparée)*. Masson & Cie. Paris.

## ENDLICHER, S. L.

- 1836-50 *Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita*. F. Beck. Vindobonae.  
1842 *Catalogus Horti Academici Vindobonensis*. Vol. I. Vindobonae.  
1847 *Synopsis Coniferarum*. Scheitlin & Zollikofer. Sangalli.

## ENGELMANN, G.

- 1878 A Synopsis of the American Firs (*Abies* Link). *Trans. St. Louis Acad. Sci.* III: 593-602.

## FERNALD, M. L.

- 1909 A new variety of *Abies balsamea*. *Rhodora* XI: 201-203.

## FERRÉ, Y. de

- 1941 La place des canaux résinifères dans les feuilles des Abiétinées. *Trav. Lab. For. Toulouse* T. I, Vol. III, Art. XII.
- 1946 Quelques anomalies de structure chez les Abiétinées. Extrait du *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* T. 81, Art. IX: 1-12, ff. 1-16.

## FITZPATRICK, H. M.

- 1929 Coniferae: keys to the genera and species, with economic notes. *Sci. Proc. Dublin Soc.* XIX: 189-260, t. 9-15.

## FLORIN, R.

- 1931 Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales. Erster Teil: Morphologie und Epidermisstruktur der Assimilationsorgane bei den rezenten Koniferen. *Svensk. Vet. Akad. Handl.* ser. 3, X (1): 1-588, t. 1-58, ff. 1-111.
- 1948 Enumeration of Gymnosperms collected on Swedish Expedition to Western and North-western China in 1930-1934. *Act. Hort. Berg.* XIV (8): 343-384.

## FLOUS, F.

- 1936 Classification et évolution d'un groupe d'Abiétinées. *Trav. Lab. Forest. Toulouse* T. I, Vol. II, Art. XVII.
- 1937 Transmission des caractères chez les hybrides de Sapins. *C. R. Acad. Sci. Paris* CCIV: 802-804.

## FLOUS, F. et H. GAUSSEN

- 1932 Une nouvelle espèce de Sapin du Mexique: *Abies Hickeli*. *Trav. Lab. Forest. Toulouse* T. I, Vol. I, Art. XVII.

## FORBES, J.

- 1839 *Pinetum Woburnense: or, a catalogue of Coniferous Plants, in the collection of the Duke of Bedford, at Woburn Abbey; systematically arranged.* London.

## FRANCHET, A.

- 1899 Plantarum sinensium ecloge tertia. *Journ. de Bot.* XIII (8): 253-260.

## FRANCO, J. do A.

- 1941 Alguns abetos cultivados em Portugal. *Agros* XXIV (2): 45-63.
- 1942a Sub-Gêneros e Secções do Género *Abies* Mill. *Bull. Soc. Port. Sci. Nat.* XIII, Supl. II: 163-170, f. 1-5.

- 1942b *Carpologia das Coníferas. Agros XXV*: 127-138 e *An. Inst. Sup. Agron. XIII*: 105-120.
- 1943 *Dendrologia Florestal*. Lisboa.
- 1946 Um novo abeto híbrido. *Portug. Acta Biol. (B)* II: 141-156, cum ics.
- 1949 Notas sobre a nomenclatura de algumas Coníferas. *Portug. Acta Biol. (B)* vol. extraord.: 19-35.
- 1949a Dos abetos nascidos no Parque da Pena. *Bol. Soc. Port. Cienc. Nat.* ser. 2, II (1): 1-33, cum ics.
- 1949b Notas nomenclaturais. *Bol. Soc. Broter.* ser. 2, XXIII: 159-176.
- FULLING, E. H.
- 1934 Identification, by leaf structure, of the species of *Abies* cultivated in the United States. *Bull. Torr. Bot. Club* LXI (9): 497-524, ff. 1-43.
- 1936 *Abies intermedia*, The Blue Ridge Fir, a new species. *Castanea* I (8): 91-94, cum 3 figs.
- GAUSSEN, H.
- 1928 Une nouvelle espèce de sapin. ***Abies Pardei***. *Trav. Lab. For. Toulouse*, T. I, Vol. I, Art. II.
- GILIBERT, J. E.
- 1792 *Exercitia Phytologica*. Vol. II. J. B. Delamollière. Lugduni Gallorum.
- GORDON, G.
- 1858 *The Pinetum*. Henry G. Bohn. London.
- 1862 *A supplement to Gordon's Pinetum*. Henry G. Bohn. London.
- 1875 *The Pinetum*. New edit. Henry G. Bohn. London.
- GRAEBNER, P.
- 1908 Revision der Voss schen Coniferen-Nomenklatur. *Mit. Deutsch. Dendr. Ges.* XVII: 66-69.
- GUINIER, P. et R. MAIRE
- 1908 Remarques sur quelques *Abies* méditerranéens. *Bull. Soc. Bot. France* ser. 4, VIII: 183-194.
- HANDEL-MAZZETTI, H.
- 1929-36 *Symbolae Sinicae*. Vol. VII. Julius Springer. Wien.
- HANSEN, G.
- 1892 *Pinetum Danicum*. Conifers collected and observed, by Professor Carl Hansen, Mynstersvei 2, Copenhagen, V. Notes sent to the conifer conference held at Chiswick, October, 1891. *Journ. Hort. Soc. Lond.* XIV: 257-480.

## HARLOW, W. M. and E. S. HARRAR

- 1937 *Textbook of Dendrology*. 1st. ed., 2nd. impres. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London.
- 1941 *Textbook of Dendrology*. 2nd. ed., 5th. impres. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London.

## HAYATA, B.

- 1908 *Flora montana Formosae*. An enumeration of the plants found on Mt. Morrison, the Central Chain, and other mountainous regions of Formosa at altitudes of 3,000-13,000 ft. *Journ. Coll. Sci. Univ. Tokyo* XXV (19): 1-260, t. 1-41, f. 1-16.

## HENKEL, J. B. und W. HOCHSTETTER

- 1865 *Synopsis der Nadelhölzer*. J. G. Cottaschen Buchhaldlung. Stuttgart.

## HICKEL, R.

- 1906-08 Notes pour servir à la détermination pratique des Abietinées. *Bull. Soc. Dendr. France* (2): 45-58, f. 1-7 (15 Nov. 1906); (3): 5-18, f. 8-30 (15 Fév. 1907); (4): 41-48, f. 31-46 (15 Mai 1907); (5): 82-86 (15 Août 1907); (7): 5-10, f. a-1 (15 Fév. 1908); (9): 179-185 (15 Août 1908), (10): 201-208 (15 Nov. 1908).
- 1911 *Graines et plantules des arbres et arbustes indigènes et communément cultivés en France. Première partie. Conifères*. [Versailles].
- 1929 Les Sapins de l'Himalaya. *Bull. Soc. Dendr. France* 1928-29 (70): 37-38.
- 1932 *Dendrologie Forestière*. Paul Lechevalier et Fils. Paris.

## HILDEBRAND, F.

- 1861 Die Verbreitung der Coniferen. *Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl.* XVIII: 199-396.

## HILLIER, E. L.

- 1941 The Newer Asiatic Silver Firs and their Characteristics described from British-grown Specimens. *Journ. Hort. Soc. Lond.* LXVI: 400-411, f. 129; 431-443, f. 137-140.

## HOOKER, J. D.

- 1884 *Abies religiosa*. *Bot. Mag.* ser. 3, XL: t. 6753.
- 1888 *Abies Nordmanniana*. *Bot. Mag.* ser. 3, XLIV: t. 6992.
- 1890 *Abies brachyphylla*. *Bot. Mag.* ser. 3, XLVI: t. 7114.

## HOOKER, W. J.

- 1834-40 *Flora Boreali-Americana*. Vol. II. H. G. Bohn. London.
- 1841 *Icones Plantarum*. Vol. IV. London.
- 1853 *Abies bracteata*. *Bot. Mag.* ser. 3, IX: t. 4740.



HOOKE, W. J. and G. A. ARNOTT

1830-41 *The Botany of Captain Beechey's voyage*. H. G. Bohn. London.

HUMBOLDT, A. de, A. BONPLAND et C. S. KUNTH

1817 *Nova Genera et Species Plantarum*. Vol. II. Lutetiae Parisiorum.

JACQUES, A.

1836 *Abies*. *Ann. Fl. Pom.* 1835-36: 322-332.

JAHANDIEZ, E. et R. MAIRE

1931 *Catalogue des Plantes du Maroc*. Vol. I. Imprimerie Minerva. Alger.

JOHNSON, F. R.

1946 Extending the Range of Corkbark Fir. *Journ. Forest*. XLIV (1): 57.

JOHNSON, L. P. V.

1939 A descriptive list of natural and artificial interspecific hybrids in North America forest-tree genera. *Canad. J. Res.* XVII (sect. C): 411-444.

JOHNSTON, I. M.

1943 Plants of Coahuila, Eastern Chihuahua, and adjoining Zacatecas and Durango, I. *J. Arn. Arb.* XXIV: 306-339.

JUSSIEU, A. L. de

1789 *Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita*. V. Herissant. Paris.

KELLOGG, A.

1882 *Forest Trees of California*. State of California. State Mining Bureau, Sacramento.

KENT, A. H.

1900 *Veitch's manual of the Coniferae*, ... New and enlarged edit. H. M. Pollett & Co., Ltd. London.

KLEIN, L.

1905 Die Wettertannen. *Karsten und Schenck, Vegetationsbilder* II (6): t. 33B-39B.

KNIGHT, J. & T. A. PERRY

[1850] *A synopsis of the Coniferous Plants grown in Great Britain, and sold by Knight and Perry, at the exotic nursery, King's Road, Chelsea*. London.

## Koch, K.

- 1873 *Dendrologie*. Vol. II (2). Ferdinand Enke. Erlangen.

## Kuntz, C. S.

- 1822 *Synopsis Plantarum, quas, in itinere ad plagam aequinoctialem Orbis Novi, collegerunt Al. de Humboldt et Am. Bonpland*. Vol. I. F. G. Levrault. Parisiis.

## Lamarck, Ch.

- 1778 *Flore Française, ou description succincte de toutes les plantes qui croissent naturellement en France*. Vol. II. Imprimerie Royale. Paris.

## Lamarck et Decandolle

- 1805 *Flore Française, ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France*. 3<sup>e</sup> ed. vol. III. Desray. Paris.

## Lambert, A. B.

- 1803 *A description of the genus Pinus, illustrated with figures, directions relative to the cultivation and remarks on the uses of several species*. Vol. I. Printed for J. White by T. Bensley. London.  
[-07]

- 1824 *A description of the genus Pinus, illustrated with figures, directions relative to the cultivation and remarks on the uses of several species: also descriptions of many other new species of the family of Coniferae. By Aymler Bourke Lambert, to which is added an Appendix containing an account of the Lambertian Herbarium by Mr. Don*. Vol. II. John Gale and R. Jennings. London.

- 1828 *A description of the genus Pinus, illustrated with figures, directions relative to the cultivation and remarks on the uses of several species: also descriptions of many other new species of the family of Coniferae. By Aymler Bourke Lambert, to which is added an Appendix containing descriptions and figures of some other remarkable plants, and an account of the Lambertian Herbarium, by Mr. David Don*. 2nd. ed. 2 vols. Weddell. London.

- 1832 *A description of the genus Pinus, with directions relative to the cultivation, and remarks on the uses of the several species: also descriptions of many other new species of the family of Coniferae. Illustrated with Figures*. [3rd. ed.]. 2 vols. Weddell. London.

- 1837 *A description of the genus Pinus, illustrated with figures, directions relative to the cultivation and remarks on the uses of several species: also descriptions of many other new species of the family of Coniferae*. [2nd. ed., vol. 3]. George White. London.

## Laurent, M. et H. Gaussen

- 1945 Particularités anatomiques d'*Abies Hickelii* Flous et Gaussen. *Trav. Lab. For. Toulouse*, T. I, vol. IV, Art. X.

## LAVALLÉE, A.

- 1877 *Arboretum Segrezianum. Enumération des arbres et arbrisseaux cultivés à Segrez (Seine-et-Oise), comprenant leur synonymie et leur origine, avec l'indication d'ouvrages dans lesquels ils se trouvent figurés.* J.-B. Baillière et Fils. Paris.

## LEMMON, J. G.

- 1890 *Cone-Bearers of California.* Third Biennial Report of the California State Board of Forestry for the years 1889-90 to Governor R. W. Waterman: 79-207, t. 2-30.
- 1895 *Handbook of North-west American Cone-Bearers.* 3d. ed.
- 1897 *Abies shastensis. Gard. and. For. X:* 184.

## LINDLEY, J. and G. GORDON

- 1850 A catalogue of coniferous plants, with their synonyms. *Journ. Hort. Soc. London V:* 199-228.

## LINK, H. F.

- 1822 *Enumeratio Plantarum Horti Regii Botanici Berolinensis altera.* Vol. II. Berolini.
- 1841 *Abietinae Horti Regii Botanici berolinensis Cultae. Linnaea XV:* 481-545.

## LINNAEUS, C.

- 1753 *Species Plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus secundum systema sexuale digestas.* Impensis Laurentii Salvii. Holmiae.

LITTLE J.<sup>or</sup>, F. L.

- 1944 Notes on nomenclature in Pinaceae. *Amer. Journ. Bot. XXXI:* 587-596.

## LOISELEUR DESLONGCHAMPS, G. L. A.

- 1812 *Nouveau Duhamel, ou Traité des arbres et arbustes que l'on cultive en France.* Vol. V. Etienne Michel et Arthus-Bertrand. Paris.

## LONGYEAR, B. O.

- 1925 *The Evergreens of Colorado.* Fort Collins, Colorado.

## LOUDON, J. C.

- 1830 *Hortus Britannicus; a catalogue of all the plants indigenous, cultivated in, or introduced into Britain. Part I. The Linnean arrangement, in which nearly 30,000 species are enumerated. Part II: The Jusseuan arrangement of nearly 4000 genera.* London.

1838 *Arboretum et Fruticetum Britannicum*;... vol. IV. Longman, Orme, Brown, Green and Longmans. London.

1842 *An Encyclopaedia of Trees and Shrubs*. Longman, Brown, Green and Longmans. London.

LUNDELL, C. L.

1940 Two new trees from the Mountains of Mexico. *Amer. Midl. Nat.* XXIII (1): 175.

MAHLERT, A.

1885 Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Laubblätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung des Spaltöffnungs-Apparates. *Bot. Centralbl.* XXIV: 54-59, 85-88, 118-122, 149-153, 180-185, 214-218, 243-249, 278-281, 310-312.

MALEEV, V. P.

1928 Coniferous trees of the Caucasian and the Crimean coast of the Black Sea (*Tsuga*, *Abies*, *Cupressus*). *Bull. Appl. Bot. & Pl. Breed.* XVIII (2): 67-140, ff. 1-5.

MARIE-VICTORIN, Fr.

1927 *Les Gymnospermes du Québec*. Contrib. Lab. Bot. Univ. Montréal. N° 10. Montréal.

1947 *Flore Laurentienne*. Les Frères des Écoles Chrétiennes. Montréal.

MARTÍNEZ, M.

1942 Tres especies nuevas mexicanas del genero *Abies*. *An. Inst. Biol. Méx.* XIII (2): 621-634, ff. 1-10.

1948 Los *Abies* mexicanos. *An. Inst. Biol. Méx.* XIX (1): 11-104, ff. 1-82.

MASTERS, M. T.

1879 Japanese Conifers. *Gard. Chron.* n. ser. XII: 198-199; 588 f. 97.

1881 On the Conifers of Japan. *Journ. Linn. Soc. Bot.* XVIII: 473-524, t. 19-20, ff. 1-18.

1885 *Abies nobilis*. *Gard. Chron.* n. ser. XXIV: 652, cum ic.

1886 Contributions to the history of certain species of conifers. *Journ. Linn. Soc. Bot.* XXII: 169-212, t. 2-10, ff. 1-32.

1889 *Abies lasiocarpa* Hook. and its allies. *Journ. Bot.* XXVII: 129-138, ff. 1-9.

1902 Coniferae in An enumeration of all the Plants known from China proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu Archipelago, and the Island of Hongkong, together with their Description and Synonymy. *Journ. Linn. Soc. Bot.* XXVI: 540-559.



- 1903-06 Chinese Conifers. *Gard. Chron.* n. ser. XXXIII: 194, f. 82 (1903); XXXIX: 212 f. 82-83, 299 f. 121 (1906).
- 1906 *Abies Mariesii*. *Bot. Mag.* ser. 4, II: t. 8089 <sup>(1)</sup>.
- 1906 On the conifers of China. *Journ. Linn. Soc. Bot.* XXXVII: 410-424.
- MATTEI, G. E.
- 1908 L'Abete dele Nebrodi. *Bol. R. Orto Bot. Giard. Colon. Palermo* VII: 59-69.
- MATTFELD, J.
- 1925a Zur Kenntnis der Formenkreise der europäischen und kleinasiatischen Tannen. *Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem* IX: 229-246.
- 1925b Die in Europa und dem Mittelmeergebiet wildwachsenden Tannen. *Mitt. Deutsch. Dendr. Ges.* 1925: 1-37, t. 1-10.
- 1926 Die europäischen und mediterranen *Abies*-Arten. *Pflanzenar.* I (2): 22-29, t. 14-16.
- 1930 Über hybridogene Sippen der Tannen. *Bibl. Bot.* C: 1-84, t. 1-2, ff. 1-41.
- MAXIMOWICZ, C. J.
- 1866 Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. *Bull. Acad. Sci. St. Pétersb.* ser. 3, X: 485-490 et *Mél. Biol. Acad. Sci. St. Pétersb.* VI: 19-26.
- MAYR, H.
- 1890 *Monographie der Abietineen des Japanischen Reiches, (Tannen, Fichten, Tsugen, Lärchen und Kiefern)*. Gustav Himmer. München.
- 1906 *Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa*. Paul Parey. Berlin.
- MC NAB, W. R.
- 1877 A revision of the species of *Abies*. *Proc. Irish Acad.* ser. 2, II: 673-704.
- MELVILLE, R.
- 1940 *Abies lasiocarpa*. *Bot. Mag.* CLXII: t. 9600.
- 1948 *Abies koreana*. *Bot. Mag.* CLXV: t. 40.
- 1949 *Abies Mariesii*. *Bot. Mag.* CLXVI: t. 45.
- MERRIAM, C. H.
- 1896 A new Fir from Arizona, ***Abies arizonica***. *Proc. Biol. Soc. Washington* X: 115-118, ff. 24-25.

(<sup>1</sup>) A gravura, feita a partir dum exemplar cultivado, refere-se a *Abies spectabilis* (D. Don) G. Don e não a *A. Mariesii* Mast.

**MERRILL, E. D.**

- 1941 The Upper Burma plants collected by Captain F. Kingdon Ward on the Vernay-cutting expedition, 1938-39. *Brittonia* IV (1): 20-188.

**MILLER, Ph.**

- 1768 *The Gardeners' Dictionary*:... 8th edit. London.

**MIRBEL**

- 1825 Essai sur la distribution géographique des Conifères. *Mém. Mus. Hist. Nat. (Paris)* XIII: 28-76.

**MIYABE, K. and Y. KUDO**

- 1919 Materials for a Flora of Hokkaido. IX. *Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc.* VII: 128-135.  
1920 *Icones of the Essential Forest Trees of Hokkaido*. Fasc. I. [Sapporo].

**MIYABE, K. and T. MIYAKE**

- 1915 *Flora of Saghalin*. [Toyohara].

**MOTTET, S.**

- 1902a *Les Conifères et Taxacées*. Octave Doin et Librairie Agricole. Paris.  
1902b Les Conifères hybrides. *Rev. Hort.* 1902: 161-164, ff. 66-69.  
1922 Un nouvel Abies: l'Abies koreana. *Rev. Hort. nouv. ser.*, XVIII: 8-10, ff. 1-2.

**MURRAY, A.**

- 1863 LV. — On the Synonymy of various Conifers. *Proc. Hort. Soc. Lond.* III: 308-325.

**NAKAI, T.**

- 1939 *Indigenous species of Conifers and Taxads of Korea and Manchuria and their distribution*. Fasc. IV.

**NAUDIN, C.**

- 1853-54 *Abies bracteata*. *Fl. Serr. Jard.* IX: 109-110, t. 899.

**NELSON, E. J. [SENILIS, J.]**

- 1866 *Pinaceae: being a Handbook of the Firs and Pines*. Hatchard and Co. London.

**NUTTALL, Th.**

- 1818 *The Genera of North American Plants, and a Catalogue of the Species, to the year 1817*. 2 vols. D. Heartt. Philadelphia.

## ORR, M. Y.

- 1933a A New Chinese Silver Fir. *Notes Bot. Gard. Edinburgh* XVIII: 1-5, f. 1, t. CCXXXVI.
- 1933b Plantae Chinenses Forrestianae: Coniferae. *Notes Bot. Gard. Edinburgh* XVIII: 119-157, t. CCXL-CCXLII.

## PALLAS, P. S.

- 1784 *Flora Rossica, seu Stirpium Imperii Rossici per Europam et Asiam indigenarum descriptiones et icones*. vol. I (1). E Typographia Imperiali J. J. Weitbrecht. Petropoli.

## PARDÉ, L.

- 1912-14 *Ioonographie des Conifères fructifiant en France*. Fasc. 1 (1912), fasc. 2 (1913), fasc. 3 (1913), fasc. 4 (1913), fasc. 5 (1914), fasc. 6 (1914). Librairie des Sciences Naturelles. Paris.
- 1937 *Les Conifères*. La Maison Rustique. Paris.

## PARKER, R. N.

- 1927 The himalayan Silver Firs and Spruces. *Indian For.* LIII (2): 683-693.
- 1940 *Abies spectabilis* Spach and *A. Pindrow* Spach. *Indian For.* LXVI (1): 1-3, t. L.

## PARLATORE, Ph.

- 1868 Coniferae. In *DC. Prodr. System. Natur. Regni Vegetab.* XVI (2): 361-521.

## PATSCHEKE, W.

- 1913 Über die extratropischen ostasiatischen Coniferen und ihre Bedeutung für die pflanzengeographische Gliederung Ostasiens. *Englers Bot. Jahrb.* XLVIII: 626-776, t. 8, ff. 1-4.

## PEASE, V. A.

- 1917 Duration of leaves in Evergreens. *Amer. Journ. Bot.* IV: 145-160.

## PERSOON, C. H.

- 1805-07 *Synopsis Plantarum, seu Enchiridium botanicum, complectens enumerationem systematicam specierum hucusque cognitarum*. Vol. I (1805), vol. II (1807). J. G. Gottam. Tubingae.

## PILGER, R.

- 1926 Coniferae. In *Engler und Prantl, Die Naturl. Pflanzenf.* 2 Aufl., XIII: 121-403.

## POIRET, J. L. M.

- 1804-17 *Encyclopédie Méthodique. Botanique.* vol. VI (1804) et suppl. V (1817). Panckoucke. Paris.

## POITEAU, A.

- 1845 Des Conifères. *Rev. Hort.* ser. 2, IV: 4-13.

## POURTET, J. et Ph. DUCHAUFOUR

- 1944 Catalogue des espèces cultivées dans l'Arboretum des Barres. *Ann. Écol. Nat. Eaux et Forêts* IX (1): 1-230, t. I-XVI.

## PRAIN, D.

- 1914 *Abies magnifica.* *Bot. Mag.* ser. 4, X: t. 8552.  
1916 *Abies cephalonica.* *Bot. Mag.* ser. 4, XII: t. 8691.

## PUJULA, J.

- 1921 Contribución al estudio histológico de varios *Abies pinsapo* Boiss. *Bol. Soc. Ibér. Cienc. Nat.* XX (3): 34-48, ff. 1-9.

## PURSH, F. T.

- 1814 *Flora Americae Septentrionalis; or, a Systematic arrangement and description of the Plants of North America.* London.

## REHDER, A.

- 1919 New species, varieties and combinations from the Herbarium and the Collections of the Arnold Arboretum. *J. Arn. Arb.* I: 44-60.  
1923 New species, varieties and combinations from the Herbarium and the Collections of the Arnold Arboretum. *J. Arn. Arb.* IV: 107-116.  
1927 *Manual of cultivated Trees and Shrubs.* The Macmillan Company. New York.  
1928 New species, varieties and combinations from the Herbarium and the Collections of the Arnold Arboretum. *J. Arn. Arb.* IX: 29-31.  
1939a New species, varieties and combinations from the Herbarium and the Collections of the Arnold Arboretum. *J. Arn. Arb.* XX: 85-101.  
1939b The firs of Mexico and Guatemala. *J. Arn. Arb.* XX: 281-287.  
1940a *Manual of cultivated Trees and Shrubs.* 2nd. edit. The Macmillan Company. New York.  
1940b *Abies procera*, a new name for *A. nobilis* Lindl. *Rhodora* XLII: 522-524.  
1945 Notes on some cultivated trees and shrubs, II. *J. Arn. Arb.* XXVI: 472-481.  
1947 *Manual of cultivated Trees and Shrubs.* 2nd. edit., new impr. The Macmillan Company. New York.



## REHDER, A. and E. H. WILSON

- 1914 Pinaceae. In *Sarg. Pl. Wils.* II: 10-62. The University Press. Cambridge.

## RENKEMA, H. W. and J. ARDAGH

- 1930 Aymler Bourke Lambert and his 'Description of the Genus *Pinus*'. *Journ. Linn. Soc. Bot.* XLVIII: 439-466.

## RICHARD, L. C.

- 1810 Note sur les Plantes dites Conifères. *Ann. Mus. Hist. Nat. Par.* XVI: 296-299.
- 1826 *Commentatio Botanica de Conifereis et Cycadeis, characteres genericos singulorum utriusque familiae et figuris analyticis eximie ab auctore ipso ad naturam delineatis ornatos complectens. Opus posthumum ab Achille Richard, filio, perfectum et in lucem editum.* Stutgardiae.

## ROEHL, B.

- 1857 *Catalogue des graines de Conifères mexicains qui se trouvent chez B. Roehl & Cie à Napoles près Mexico, la plupart découverts, décrits et récoltés par B. Roehl.* Mexico.

## ROI, J. Ph. du

- 1771 *Dissertatio inauguralis Observationes Botanicas sistens,...* Typis Vi-duae B. P. D. Schuorr. Helmstadii.
- 1772 *Die Harbkesche wilde Baumzucht, theils Nordamerikanischer und anderer fremder, theils einheimischer Baume, Straucher und Strauchartigen Pflanzen nach den Kennzeichen, der Anzucht, den Eigenschaften und der Benutzung beschrieben.* Bd. 2. Braunschweig.

## ROYLE, J. F.

- 1833-40 *Illustrations of the Botany and other branches of the Natural History of the Himalaya Mountains and of the Flora of Cashmere.* 2 vols. Wm. H. Allen and Co. London.

## SALISBURY, R. A.

- 1796 *Prodromus Stirpium in Horto ad Chapel Allerton Vigentium.* Londini.

## SARGENT, C. S.

- 1889 *Abies Fraseri.* *Gard. and For.* II: 472, f. 132.
- 1893 Notes on the Forest Flora of Japan. XXVI. *Gard. and For.* VI: 524-526, f. 76.
- 1898 *The Silva of North America.* Vol. XII. Houghtin, Mifflin and Company. Boston and New York.

## SCHLECHTENDAL, D. de et Ad. de CHAMISSO

- 1830 Plantarum mexicanarum a cel. viris Schiede et Deppe collectarum recensio brevis. *Linnaea* V: 72-174.

## SCHMIDT, F.

- 1868 Reisen im Amur-lande und auf der Insel Sachalin, im Auftrage der kaiserlich-russischen geographischen Gesellschaft. Botanischer Theil. *Mém. Acad. Sci. St. Pétersb. ser. 7, XII*: 1-227, t. 1-8.

## SCHWABACH, E.

- 1902 Zur Entwicklung der Spaltöffnungen bei Coniferen. *Bericht. Deutsch. Bot. Ges. XX*: 1-7, 1 t.

## SHIRASAWA, H.

- 1914 Neue und wenig bekannte Picea- und Abies-Arten. *Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. XXIII*: 254-256 cum tab.

SIEBOLD, D.<sup>e</sup> de

- 1830 Synopsis Plantarum Oeconomicarum universi Regni Japonici. *Verh. Batav. Genoots. XII*: i-iv, 1-74, cum tab. synopt.

## SIEBOLD, P. F. de et J. G. ZUCCARINI

- 1842-70 *Flora Japonica; sive, Plantae, quas in Imperio japonico collegit, descripsit, ex parte in ipsis locis pingendas curavit Dr. Ph. Fr. de Siebold... Volumen secundum, ab auctoribus inchoatum relictum ad finem perduxit F. A. Guil. Miquel. Lugdunum Batavorum.*

## SOUSA, T. M. de

- 1926 *Mata do Gerês. Subsídios para uma monografia florestal.* Imprensa da Universidade. Coimbra.

## SPACH, E.

- 1842 *Histoire naturelle des Végétaux. — Phanérogames.* vol. XI. Librairie Encyclopédique de Roret. Paris.

## SPRENGEL, C.

- 1826 *Caroli Linnaei Systema Vegetabilium.* Editio Decimo Sexta. vol. III. Librariae Dietrichianae. Gottingae.

## STAHL, E.

- 1905 Mexikanische Nadelholzer. In *Karsten und Schenck, Vegetationsbilder II* (3): t. 17.

## STAPF, O.

- 1930 *Abies Faberi* et *Abies Forrestii.* *Bot. Mag. CLIII*: t. 9201.

## STEUDEL, E. T.

- 1821 *Nomenclator Botanicus, enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma tum generica tum specifica et a Linnaeo et recentioribus de re botanica scriptoribus Plantis Phanerogamis imposita.* I. G. Cottae. Stuttgartiae et Tubingae.
- 1840-41 *Nomenclator Botanicus...* 2.<sup>a</sup> ed. I (A-K. 1840); II (L-Z. 1841). J. G. Cottae. Stuttgartiae et Tubingae.

## STEVEN, C.

- 1838 De pinibus taurico-caucasicis. *Bull. Soc. Nat. Moscou* XI (1): 43-53, t. II.

## STRASBURGER, E.

- 1872 *Die Coniferen und die Gnetaceen.* Ambr. Abel. Leipzig.

## SUDWORTH, G. B.

- 1897 *Nomenclature of the arborescent Flora of the United States.* (United States — Department of Agriculture — Division of Forestry — Bull. N.º 14). Government Printing Office. Washington.
- 1898 *Check List of the Forest Trees of the United States, their names and ranges.* (United States — Departement of Agriculture — Division of Forestry — Bull. N.º 17). Government Printing Office. Washington.
- 1908 *Forest Trees of the Pacific Slope.* (United States — Departement of Agriculture — Division of Forestry — Bull. unnumb.). Government Printing Office. Washington.

## SYME, G.

- 1880 *Abies concolor.* *Gard. Chron.* n. ser. XIV: 70.

## TCHATCHEFF, P. de

- 1860 *Asie Mineure, 3<sup>e</sup> partie. Botanique II.* Gide Libraire. Paris.

## TISON, A.

- 1913 Sur la persistance de la nervation dichotomique chez les Conifères. *Bull. Soc. Linn. Normandie* ser. 6, IV: 30-46, t. IV-V.

## TOUMEY, J. W. and C. F. KORSTIAN

- 1937 *Foundations of Silviculture upon an ecological basis.* Jonh Wiley & Sons, Inc. New York.

## TRADUT, L.

- 1906 Sur la présence d'un *Abies* nouveau au Maroc (*Abies marocana*). *Bull. Soc. Bot. France* LIII: 154-155, t. III.

- 1916 Le sapin du Maroc (*Abies maroccana* Trab.). *Bull. St. Rech. Forest. Nord Afrique* I (4): 131-136, f. 1-4, t. IX.
- 1928 Le Sapin du Maroc. *Bull. Soc. Bot. France* ser. 5, IV: 897-902.
- TROUP, R. S.
- 1921 *The Silviculture of Indian Trees*. Vol. III. Clarendon Press. Oxford.
- TURRILL, W. B.
- 1937 A contribution to the Botany of Athos Peninsula. *Kew Bull. Misc. Inf.* 1937 (4): 197-273.
- VAN TIEGHEM, Ph.
- 1891 Structure et affinités des *Abies* et des genres les plus voisins. *Bull. Soc. Bot. France* XXXVIII: 406-415.
- VASCONCELLOS, J. de C. e
- 1936 Pinheiros, Cedros e Abetos. Chaves dicotômicas para determinação de algumas espécies, espontâneas e cultivadas, mais comuns, dos gêneros *Pinus*, L., *Cedrus*, Loud., *Abies*, Link e *Picea*, Link. *Agros* XIX (2): 78-82.
- 1944 *Noções sobre a morfologia externa das plantas superiores*. Ministério da Economia, Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.
- 1945 *Noções de citologia e histologia das plantas*. Ministério da Economia, Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.
- 1946 *Noções sobre anatomia das plantas superiores*. Ministério da Economia, Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.
- VEITCH, J.
- 1881 *A Manual of the Coniferae*. H. M. Pollett & Co. London.
- VIGUIÉ, M. T. et H. GAUSSEN
- 1928-29 Révision du genre *Abies*. *Trav. Lab. For. Toulouse*, T. II, vol. II, Art. I.
- VILLAR, E. H. del
- 1947 *Types de sol de l'Afrique du Nord*. Fasc. I. Rabat.
- VILMORIN, J. L. de
- 1920 *Enumération des Conifères fructifères provenant principalement du Pinetum des Barres, exposées à la séance du 28 octobre 1920*. Imprimerie de la Cour d'Appel. Paris.
- Voss, A.
- 1907 Coniferen — Nomenklatur — Tabelle. *Mitt. Deutsch. Dendr. Ges.* XVI: 88-95.



## WETTSTEIN, R.

- 1944 *Tratado de Botánica sistemática*. 4.<sup>a</sup> ed. Trad. espanhola por P. Font Quer. Editorial Labor, S. A. Barcelona — Madrid — Buenos Aires — Rio de Janeiro.

## WILHELM, K.

- 1883 Über eine Eigenthümlichkeit der Spaltöffnungen bei Coniferen. *Berich. Deutsch. Bot. Ges.* I: 325-330.

## WILSON, E. H.

- 1916 *The Conifers and Taxads of Japan*. University Press, Cambridge.  
1919 A phytogeographical Sketch of the ligneous Flora of Korea. *J. Arn. Arb.* I (1): 32-43.  
1920 Four new Conifers from Korea. *J. Arn. Arb.* I (3): 186-190.  
1922 A phytogeographical Sketch of the ligneous Flora of Formosa. *J. Arn. Arb.* II: 25-41.  
1926 The Taxads and Conifers of Yunnan. *J. Arn. Arb.* VII: 37-68.

## WULFF, E. V.

- 1928 Conifers Naturalised in the Nikitsky Botanical Garden on the Southern Coast of the Crimea. *Bull. Appl. Bot. & Pl. Breed.* XVIII (2): 15-66, ff. 1-17.  
1943 *An Introduction to Historical Plant Geography*. Chronica Botanica Company, Waltham.

## ÍNDICE ALFABÉTICO (1)

- Abies* Mill., 19.  
*Abies* sect. *Albae* Franco, 123.  
*Abies* sect. *Balsameae* Engelm., 119.  
*Abies* sect. *Balsameae* ser. *Grandes* (Engelm.) Franco, 120.  
*Abies* sect. *Balsameae* ser. *Lasiocarpae* Franco, 120.  
*Abies* sect. *Bracteatae* Engelm., 117.  
*Abies* sect. *Grandes* Engelm., 120.  
*Abies* sect. *Momi* Mayr, 121.  
*Abies* sect. *Momi* ser. *Firmae* Franco, 122.  
*Abies* sect. *Momi* ser. *Homolepides* Franco, 121.  
*Abies* sect. *Momi* ser. *Sinenses* Franco, 122.  
*Abies* sect. *Nobiles* Engelm., 118.  
*Abies* sect. *Oiamel* Franco, 119.  
*Abies* sect. *Peuce* (D. Don) Spach, 122.  
*Abies* sect. *Peuce* ser. *Albae* (Franco) Franco, 123.  
*Abies* sect. *Peuce* ser. *Pinsapones* Franco, 123.  
*Abies* sect. *Pichta* Mayr, 120.  
*Abies* sect. *Pindrau* Mayr, 124.  
*Abies* sect. *Pseudotorreya* Hickel, 117.  
*Abies* subgen. *Euabies* Franco, 118.  
*Abies* subgen. *Picea* K. Koch, 20, 118.  
*Abies* subgen. *Pseudotorreya* (Hickel) Franco, 117.  
*Abies* subgen. *Sapinus* (Endl.) Franco, 117.  
*Abies* *Akatodo* Sarg., 16, 131.  
*Abies* *alba* Mill., 6, 7, 8, 21, 23, 25, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 42, 44, 45, 46, 47, 58, 60, 61, 62, 66, 69, 71, 72, 73, 74, 78, 81, 85, 88, 89, 92, 93, 97, 100, 107, 108, 114, 115, 116, 123, 126, 127, 128, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 146, 148, 155, 159, 195, 217, 221, 230.  
*Abies* *amabilis* A. Murr., 168.  
*Abies* *amabilis* (Loud.) Forb., 14.  
*Abies* *amabilis* var. *magnifica* (A. Murr.) Lavallée, 15.  
× *Abies* *Andreana* Mottet, 208.

(1) Os números em itálico correspondem a descrições botânicas ou novas combinações.

- Abies Apollinis* Link, 189, 203, 204.  
*Abies Apollinis* var. *panachaica* (Heldr.) Boiss., 203.  
*Abies Apollinis* var. *Reginae-Amaliae* (Heldr.) Boiss., 204.  
*Abies argentea* De Chambr., 196.  
*Abies arizonica* Merr., 15.  
*Abies balsamea* (L.) Mill., 30, 34, 45, 46, 47, 54, 72, 73, 78, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 120, 125, 132, 135, 137, 171.  
*Abies balsamea* for. *hudsonia* (Bosc) Fern. et Weatherby, 12.  
*Abies balsamea* var. *Fraseri* (Pursh) Nutt., 174.  
*Abies balsamea* var. *hudsonia* (Jacques) Sudw., 12, 20.  
*Abies balsamea* var. *hudsonica* Veitch, 12.  
*Abies balsamea* var. *phanerolepis* Fern., 32, 33, 62, 65, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 132, 139, 141, 145, 147, 171.  
× *Abies Beissneriana* Mottet, 208.  
*Abies Beissneriana* Rehd. et Wils., 13.  
*Abies bifida* Sieb. et Zucc., 182.  
*Abies bifolia* A. Murr., 15.  
*Abies Boristii-regis* Mattf., 30, 46, 61, 78, 114, 115, 123, 127, 136.  
*Abies Bornmulleriana* Mattf., 30, 61, 78, 115, 123, 128, 136.  
*Abies brachyphylla* Maxim., 179.  
*Abies bracteata* (D. Don) Nutt., 150.  
*Abies bracteata* Poiteau, 150.  
*Abies cephalonica* Loud., 8, 21, 23, 25, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 42, 44, 45, 46, 47, 57, 62, 66, 71, 73, 78, 88, 89, 92, 104, 107, 108, 110, 114, 115, 123, 127, 136, 138, 139, 140, 145, 148, 203.  
*Abies cephalonica* var. *Apollinis* (Link) Beissn., 204.  
*Abies cephalonica* var. *arcadica* Henkel et Hochst., 203.  
*Abies cephalonica* var. *parnassica* Henkel et Hochst., 203.  
*Abies cephalonica* var. *submutica* Bailly, 109.  
*Abies chensiensis* Van Tiegh., 13, 30, 44, 60, 78, 104, 110, 122, 129, 136.  
*Abies cilicica* (Ant. et Ky.) Carr., 21, 25, 30, 32, 33, 34, 36, 42, 44, 45, 46, 61, 73, 74, 78, 89, 97, 109, 123, 128, 136, 138, 139, 140, 146, 149, 159, 174, 187, 221.  
*Abies concolor* (Gord.) Hildebr., 8, 30, 34, 44, 45, 46, 52, 53, 61, 66, 71, 73, 78, 87, 88, 89, 92, 107, 120, 137.  
*Abies concolor* Lindl. et Gord., 161.  
*Abies concolor violacea* Hort., 162.  
*Abies concolor* for. *conica* Slavin, 20.  
*Abies concolor* var. *lasiocarpa* (Lindl.) Beissn., 167.  
*Abies concolor* var. *Lowiana* (Gord.) Lemm., 13, 25, 32, 33, 48, 133, 139, 140, 141, 143, 149, 163, 166, 167.  
*Abies concolor* var. *purpurea* Sudw., 162.  
*Abies concolor* var. *violacea* (A. Murr.) Lavalée, 13, 133, 134, 139, 143, 149, 152, 161, 162.  
*Abies Delavayi* Franch., 13, 14, 44, 46, 61, 72, 78, 110, 115, 116, 118, 122, 129, 136.  
*Abies Delavayi* var. *Faxoniana* (Rehd. et Wils.) A. B. Jacks., 14, 30, 31, 34, 36, 60, 129, 139, 145, 149, 187.

- Abies Delavayi* var. *Forrestii* (C. C. Rogers) A. B. Jacks., 14, 30, 110, 129.  
*Abies Delavayi* var. *typica* A. B. Jacks., 13, 129.  
*Abies durangensis* Martínez, 73, 120, 135, 137.  
*Abies durangensis* var. *coahuilensis* (Johnston) Martínez, 135.  
*Abies Eichleri* Lauche, 177.  
*Abies Equi-trojani* Aschers. et Sint., 128.  
*Abies Ernesti* Rehd., 13.  
*Abies excelsa*, 62.  
*Abies excelsa* Link, 196.  
*Abies excelsior* Franco, 14, 20, 21, 25, 30, 32, 34, 42, 44, 45, 46, 61, 62, 68, 71, 73, 78, 87, 88, 104, 120, 133, 137, 139, 140, 144, 149, 168.  
*Abies Fabri* (Mast.) Craib, 14.  
*Abies Fargesii* Franch., 30, 46, 60, 78, 115, 122, 129, 136.  
*Abies Fargesii* var. *sutchuenensis* Franch., 17.  
*Abies Faxoniana* Rehd. et Wils., 14, 187.  
*Abies firma* Mast., 13.  
*Abies firma* Sieb. et Zucc., 25, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 42, 44, 45, 46, 47, 51, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 67, 69, 71, 72, 73, 78, 88, 92, 97, 104, 105, 107, 108, 110, 114, 115, 116, 118, 122, 130, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 149, 152, 182.  
*Abies firma* var. *bifida* (Sieb. et Zucc.) Mast., 183.  
*Abies Forrestii* C. C. Rogers, 14.  
*Abies Fraseri* (Pursh) Poir., 58, 62, 71, 72, 73, 78, 92, 107, 111, 112, 114, 115, 120, 131, 137, 139, 141, 145, 147, 174.  
*Abies Fraseri* (B) *nana* Lindl. et Gord., 12.  
*Abies Fraseri* var. *Hudsoni* Carr., 12.  
*Abies Georgei* Orr, 46, 72, 73, 78, 104, 115, 118, 122, 129, 136.  
*Abies grandis* Carr., 161.  
*Abies grandis* (D. Don) Lindl., 14, 30, 42, 44, 45, 46, 61, 72, 73, 78, 92, 104, 120, 133, 137.  
*Abies grandis* Lindl., 14, 168.  
*Abies grandis* var. *concolor* A. Murr. ex Sarg. pro syn., 162.  
*Abies grandis* var. *Lowiana* (Gord.) Mast., 166, 167.  
*Abies guatemalensis* Rehd., 30, 45, 46, 58, 72, 73, 120, 124, 135, 137.  
*Abies guatemalensis* var. *jaliscana* Martínez, 135.  
*Abies guatemalensis* var. *tacanensis* (Lundell) Martínez, 135.  
*Abies Hickeli* Flous et Gauss., 58, 59, 72, 73, 106, 115, 119, 134, 137.  
*Abies hirtella* (HBK.) Lindl., 158.  
*Abies hispanica* De Chambr., 216.  
*Abies holophylla* Maxim., 14, 30, 47, 78, 104, 121, 131, 136.  
*Abies homolepis* Sieb. et Zucc., 22, 28, 30, 32, 34, 44, 45, 46, 60, 61, 72, 73, 78, 92, 94, 121, 130, 136, 139, 146, 149, 179.  
*Abies homolepis* var. *umbellata* (Mayr) Wils., 72, 182.  
*Abies hudsonia* Jacques, 12.  
× *Abies insignis* Bailly, 7, 8, 23, 34, 36, 42, 44, 45, 60, 61, 62, 66, 68, 69, 71, 72, 74, 78, 85, 89, 97, 107, 108, 110, 114, 139, 140, 141, 142, 145, 148, 155, 208.



- × *Abies insignis* for. *pendula* Franco, 213.
- × *Abies insignis* var. *Andreana* (Mottet) Rehd., 208.
- × *Abies insignis* var. *Beissneriana* (Mottet) Rehd., 208.
- × *Abies insignis* var. *Kentiana* (Mottet) Rehd., 208.
- × *Abies insignis* var. *Mastersiana* (Mottet) Rehd., 208.
- × *Abies insignis* var. *speciosa* (Bailly) Rehd., 208.
- Abies intermedia* Fulling, 112.
- Abies kansouensis* Bordères-Rey et Gauss., 17, 18.
- Abies Kawakamii* (Hayata) Ito, 30, 73, 78, 115, 120, 125, 129, 137.
- × *Abies Kentiana* Mottet, 208.
- Abies koreana* Wils., 30, 44, 46, 61, 62, 66, 68, 73, 78, 104, 115, 120, 131, 136.
- Abies lasiocarpa* (Hook.) Endl., 15, 30, 44, 45, 46, 73, 78, 92, 116, 120, 125, 132, 135, 137.
- Abies lasiocarpa* Mast., 166.
- Abies lasiocarpa* var. *arizonica* (Merr.) Lemm., 15, 22, 93, 132.
- Abies lasiocarpa* var. *fallax* (Engelm.) Franco, 15.
- Abies Lowiana* (Gord.) A. Murr., 166.
- Abies magnifica* A. Murr., 15, 25, 30, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53, 56, 61, 72, 73, 78, 83, 92, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 119, 133, 137.
- Abies magnifica* var. *magnifica* (A. Murr.) Franco, 15, 112, 113, 133, 134.
- Abies magnifica* var. *shastensis* Lemm., 16, 113, 114, 115, 134.
- Abies Mariesii* Mast., 30, 44, 46, 72, 73, 78, 121, 130, 136.
- × *Abies Mastersiana* Mottet, 208.
- Abies marocana* Trab., 16.
- Abies marocana* FitzPatrick, 16.
- Abies maroccana* Trab., 16.
- Abies Mayriana* (Miyabe et Kudo) Miyabe et Kudo, 17.
- Abies mexicana* Martínez, 73, 120, 135, 137.
- Abies minor* Gilib., 195.
- Abies Momi* Sieb., 182.
- Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei, 126, 136.
- Abies nemorensis* (Mayr) Miyabe et Kudo, 17.
- Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim., 30, 45, 78, 115, 120, 128, 129, 131, 136.
- Abies nephrolepis* for. *chlorocarpa* Wils., 72.
- Abies nobilis* A. Dietr., 155, 196.
- Abies nobilis* (D. Don) Lindl., 155.
- Abies nobilis* var. *magnifica* Kellogg, 15.
- Abies nobilis* var. *robusta* Carr., 16.
- Abies Nordmanniana* (Steven) Spach, 8, 21, 23, 25, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 60, 61, 62, 69, 71, 72, 73, 74, 78, 85, 89, 92, 93, 97, 104, 107, 108, 110, 114, 123, 127, 136, 139, 140, 141, 142, 146, 148, 189, 197, 216.
- Abies Nordmanniana* × *Pinsapo*, 208.
- × *Abies Nordmanniana* var. *speciosa* Bailly, 208.
- Abies numidica* Carr., 7, 30, 78, 123, 127, 136.
- Abies oaxacana* Martínez, 59, 106, 115, 119, 134, 137.

- Abies panachaica* Heldr., 203.  
*Abies Pardei* Gauss., 208, 209.  
*Abies pectinata* DC., 196.  
*Abies pectinata* Gilib., 196.  
*Abies Picea* (L.) Bluff et Fing., 195, 196.  
*Abies Picea* Mill., 195.  
*Abies Piccea* (B) *Apollinis* (Link) Lindl. et Gord., 203.  
*Abies Pindrow* Royle, 21, 30, 32, 34, 42, 44, 45, 46, 58, 60, 61, 73, 78, 92, 109, 124, 128, 136, 138, 140, 141, 144, 150, 228, 229.  
*Abies Pindrow* var. *brevifolia* Dall. et Jacks., 128.  
*Abies Pindrow* × *Pinsapo*, 225.  
*Abies Pinsapo* Boiss., 16, 21, 23, 25, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 42, 44, 45, 46, 51, 54, 69, 71, 73, 74, 78, 87, 88, 89, 92, 107, 110, 123, 214, 228.  
*Abies Pinsapo* ssp. *eupinsapo* Maire, 6, 7, 8, 16, 23, 48, 57, 58, 60, 61, 72, 85, 86, 87, 90, 108, 127, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 149, 209, 210, 213, 214, 217.  
*Abies Pinsapo* ssp. *marocana* (Trab.) Emb. et Maire 16, 58, 61, 127, 136.  
*Abies procera* Rehd., 23, 25, 30, 31, 32, 34, 44, 45, 46, 48, 52, 53, 56, 61, 71, 73, 78, 83, 88, 108, 112, 113, 114, 115, 119, 133, 134, 137, 139, 143, 147, 155.  
× *Abies Pseudopinsapo* Carr., 208.  
*Abies recurvata* Mast., 30, 44, 73, 78, 122, 129, 136.  
*Abies Reginae-Amaliae* Heldr., 203.  
*Abies religiosa* (HBK.) Schlecht. et Cham., 16, 22, 25, 30, 32, 33, 34, 42, 44, 45, 46, 52, 53, 61, 72, 92, 115, 116, 119, 134, 137, 158.  
*Abies religiosa* var. *emarginata* Loock et Martinez, 16, 134.  
*Abies religiosa* var. *hirtella* (HBK.) Carr., 8, 16, 32, 36, 134, 139, 140, 144, 147, 158.  
*Abies religiosa* Hook. et Arn., 150, 151.  
*Abies sachalinensis* (Fr. Schm.) Mast., 16, 30, 45, 58, 73, 78, 92, 93, 115, 121, 129, 136.  
*Abies sachalinensis* for. *typica* Mayr, 17.  
*Abies sachalinensis* var. *Mayriana* Miyabe et Kudo, 17, 131.  
*Abies sachalinensis* var. *nemorensis* Mayr, 17, 131.  
*Abies sachalinensis* var. *sachalinensis* (Fr. Schm.) Franco, 16, 58, 130, 131.  
*Abies sachalinensis* var. *typica* Miyabe et Kudo, 16.  
*Abies salouensis* Bordères-Rey et Gauss., 13.  
*Abies selinusia* Carr., 221.  
*Abies shastensis* (Lemm.) Lemm., 16.  
*Abies sibirica* Ledeb., 30, 44, 45, 58, 73, 92, 93, 121, 125, 126, 131, 135, 136.  
*Abies spectabilis* (D. Don) G. Don, 22, 28, 30, 32, 44, 46, 60, 62, 72, 73, 78, 94, 109, 110, 124, 128, 136.  
*Abies spectabilis* var. *brevifolia* (Henry) Rehd., 128.  
*Abies squamata* Mast., 22, 61, 78, 115, 122, 129, 136.  
*Abies subalpina* Ward, 15.  
*Abies subalpina* var. *fallax* Engelm., 15.  
*Abies sutchuenensis* (Franch.) Rehd. et Wils., 17, 18, 30, 60, 79, 122, 129, 136.

- Abies taxifolia* Desf., 195.  
*Abies taxifolia* Du Tour, 195.  
*Abies tazaotana* HV., 127.  
*Abies umbellata* Mayr, 182.  
*Abies umbilicata* Hansen, 182.  
× *Abies Vasconcellosiana* Franco, 30, 32, 36, 42, 44, 45, 46, 55, 60, 61, 66, 69, 78, 107, 139, 140, 144, 150, 225.  
*Abies Veitchii* Lindl., 25, 30, 44, 45, 46, 68, 72, 73, 78, 93, 115, 116, 121, 130, 136, 138, 141, 145, 148, 177.  
*Abies Veitchii* for. *typica* Mayr, 177.  
*Abies Veitchii* var. *nikkoensis* Mayr, 110, 177.  
*Abies Veitchii* var. *olivacea* Shiras., 72, 179.  
*Abies Veitchii* var. *sachalinensis* Fr. Schm., 16.  
*Abies Vejari* Martínez, 72, 115, 119, 135, 137.  
*Abies Vejari* var. *macrocarpa* Martínez, 135.  
*Abies venusta* (Dougl.) K. Koch, 25, 30, 32, 33, 34, 42, 44, 45, 46, 52, 53, 58, 61, 62, 64, 76, 78, 79, 88, 89, 92, 96, 103, 115, 117, 125, 134, 137, 139, 141, 143, 146, 150, 151, 163, 183, 190.  
*Abies Vilmorinii* Mast., 30, 110, 114.  
*Abies vulgaris* Poir., 196.  
*Abies Webbiana* var. *Pindrow* Brandis, 229.  
*Abies Wilsonii* Miyabe et Kudo, 17.  
*Acacia melanoxylon* R. Br., 225.  
*Agathis vitiensis* (Seem.) Drake, 101.  
*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., 8.  
*Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Ktze., 216.  
*Araucaria Bidwillii* Hook. f., 101.  
*Araucaria Cunninghamii* D. Don, 183.  
*Arbutus Unedo* L., 225.  
*Banksia integrifolia* L. f., 167.  
*Betula Ermani* Cham. 131.  
*Betula* spp., 22.  
*Calendula officinalis* L., 68.  
*Castanea sativa* Mill., 216.  
*Cryptomeria japonica* var. *sinensis* Sieb., 225.  
*Cupressus lusitanica* Mill., 8, 213, 230.  
*Cupressus* spp., 225.  
*Cyathea dealbata* Sw., 216.  
*Cycas* L., 99.  
*Eucalyptus globulus* Labill., 190.  
*Eucalyptus obliqua* L'Hér., 225.  
*Fagus sylvatica* L., 24, 86.  
*Juniperus communis* L., 209, 225.  
*Keteleeria* Carr., 79.  
*Keteleeria Fabri* Mast., 14.  
*Peuce* L. C. Rich., 19.  
*Picea* A. Dietr., 61, 79, 94.  
*Picea* Loud., 19.

- Picea Abies* (L.) Karst., 62, 196, 201.  
*Picea Apollinis* (Link) Gord., 203.  
*Picea bifolia* (A. Murr.) A. Murr., 15.  
*Picea brachyphylla* (Maxim.) Gord., 180.  
*Picea bracteata* (D. Don) Loud., 150.  
*Picea cephalonica* (Loud.) Loud., 203.  
*Picea cilicica* (Ky.) Gord., 221.  
*Picea concolor* Gord., 161.  
*Picea concolor* var. *violacea* A. Murr., 162.  
*Picea firma* (Sieb. et Zucc.) Gord., 182.  
*Picea firma* var. *bifida* (Sieb. et Zucc.) Mast., 183.  
*Picea Fraseri* (Pursh) Loud., 174.  
*Picea Fraseri* var. *hudsonia* (Bosc) Knight et Perry, 12.  
*Picea Fraseri* var. *hudsonica* Gord., 12.  
*Picea glauca* (Moench) Voss, 62.  
*Picea Glehnii* (Fr. Schm.) Mast., 131.  
*Picea holophylla* (Maxim.) Gord., 14.  
*Picea jezoensis* (Sieb. et Zucc.) Carr., 131.  
*Picea Lowiana* Gord., 166.  
*Picea magnifica* (A. Murr.) A. Murr., 15.  
*Picea nobilis* (Dougl.) Loud., 155.  
*Picea Nordmanniana* (Steven) Loud., 189.  
*Picea orientalis* (L.) Carr., 128, 210.  
*Picea pectinata* (DC.) Loud., 196.  
*Picea Pindrow* (Royle) Loud., 229.  
*Picea Pinsapo* (Boiss.) Loud., 216.  
*Picea religiosa* (HBK.) Loud., 158.  
*Picea sitchensis* (Bong.) Carr., 101.  
*Picea Veitchii* (Lindl.) A. Murr., 177.  
*Pinus* L., 19, 54, 61.  
*Pinus* A. *Sapinus* Endl. II. *Abies* (Link) Endl., 19.  
*Pinus* A. *Sapinus* Endl. sect. II. *Abies* (Link) Endl., 20.  
*Pinus* c. *Abies* Endl., 19.  
*Pinus* sect. *Peuce* D. Don, 19, 122.  
*Pinus* sect. *Picea* Ant., 19.  
*Pinus* [subgen.] *Abies* Pers., 19, 117.  
*Pinus Abies* Du Roi, 195.  
*Pinus Abies* B. *Apollinis* (Link) Endl., 203.  
*Pinus Apollinis* (Link) Ant., 203.  
*Pinus Ayacahuite* Schlecht., 177.  
*Pinus Ayacahuite* var. *Veitchii* (Roezl) Shaw, 177.  
*Pinus balsamea* L., 171.  
*Pinus Beissneri* Voss, 15.  
*Pinus bifida* (Sieb. et Zucc.) Ant., 182.  
*Pinus brachyphylla* (Maxim.) Parl., 180.  
*Pinus bracteata* D. Don, 150.  
*Pinus cephalonica* (Loud.) Endl., 203.  
*Pinus cilicica* Ant. et Ky., 221.



- Pinus concolor* Parl., 161.  
*Pinus firma* (Sieb. et Zucc.) Ant., 182.  
*Pinus Fraseri* Pursh, 174.  
*Pinus grandis* Ant., 168.  
*Pinus grandis* D. Don, 14.  
*Pinus holophylla* (Maxim.) Parl., 14.  
*Pinus homolepis* (Sieb. et Zucc.) Ant., 179.  
× *Pinus insignis* (Carr.) Voss, 208.  
*Pinus lucida* Salisb., 195.  
*Pinus Momi* (Sieb.) Voss, 183.  
*Pinus nephrolepis* var. *Veitchii* (Lindl.) Voss, 177.  
*Pinus nobilis* D. Don, 155.  
*Pinus Nordmanniana* Steven, 189.  
*Pinus pectinata* Lam., 195.  
*Pinus Picea* L., 195, 196.  
*Pinus Picea* Pall., 189.  
*Pinus Pindrow* (Royle) D. Don, 229.  
*Pinus Pinsapo* (Boiss.) Steud., 216.  
*Pinus radiata* D. Don, 230.  
*Pinus religiosa* HBK., 158.  
*Pinus selenolepis* Parl., 177.  
*Pinus Veitchii* Roetzl., 177.  
*Pinus venusta* Dougl., 150.  
*Pinus* (*Abies*) *lasiocarpa* Hook., 15.  
*Pinus* (*Abies*) *Lowiana* (Gord.) Mc Nab, 166.  
*Pinus* (*Pseudotsuga*) *magnifica* Mc Nab, 15.  
*Podocarpus Hallii* T. Kirk, 101.  
*Podocarpus Totara* D. Don, 101.  
*Pseudotsuga* Carr., 79.  
*Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco, 8, 101.  
*Pseudotsuga Menziesii* var. *viridis* (Schwer.) Franco, 152, 183, 199.  
*Pseudotsuga nobilis* (Lindl.) Mc Nab, 155.  
*Quercus Robur* ssp. *Broteroana* O. Schwz., 167.  
*Rosa* spp., 68.  
*Sequoia gigantea* Endl., 150, 151.  
*Sequoia religiosa* (Hook. et Arn.) Presl, 150.  
*Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl., 101, 151, 197.  
*Sequoia Wellingtonia* Seem., 225.  
*Taxodium sempervirens* Hook. et Arn., 150, 151.  
*Taxus baccata* L., 101.  
*Taxus baccata* var. *adpressa* Carr., 225.  
*Taxus Lambertiana* Wall., 229.  
*Taxodium sempervirens* Hook. et Arn., 150.  
*Thuja occidentalis* L., 210.  
*Thuja plicata* D. Don, 210.  
*Tilia platyphyllos* Scop., 230.  
*Tsuga* (Endl.) Carr., 79.